

13.9.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 1月 16日
Date of Application:

出願番号 特願2004-009896
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP2004-009896]

RECD 07 OCT 2004
WIPO PCT

出願人 シャープ株式会社
Applicant(s):

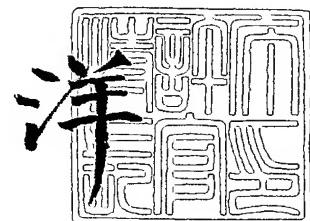
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月 10日



特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 03J05448
【提出日】 平成16年 1月16日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G09G 3/20 631
G09G 3/20 641

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
【氏名】 阿久津 昌彦

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
【氏名】 藤根 俊之

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
【氏名】 吉井 隆司

【特許出願人】
【識別番号】 000005049
【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100080034
【弁理士】
【氏名又は名称】 原 謙三
【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】
【識別番号】 100113701
【弁理士】
【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】
【識別番号】 100116241
【弁理士】
【氏名又は名称】 金子 一郎

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 003229
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0316194

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

インターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号へ変換する変換手段と、
上記プログレッシブの映像信号における1フレーム前後の階調遷移を強調するように、
現フレームの映像信号を補正する補正手段とを有する表示装置において、
上記変換手段は、複数の変換方法での変換が可能であり、
上記変換手段における変換方法に応じて、上記補正手段による階調遷移強調の程度を変更することを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

上記複数の変換方法には、フィールド間の動き検出を行う第1の変換方法と、フィールド間の動きの有無に拘わらず、一定の手順で変換する第2の変換方法とが含まれており、
上記変換手段が上記第2の変換方法により変換している場合は、上記第1の変換方法により変換している場合よりも、上記補正手段における階調遷移強調の程度を弱く変更することを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項 3】

上記複数の変換方法には、フィールド間の動きを予測して変換する第1の変換方法と、
フィールド間の動きに拘わらず、一定の手順で変換する第2の変換方法とが含まれおり、
上記変換手段が上記第2の変換方法により変換している場合は、上記第1の変換方法により変換している場合よりも、上記補正手段における階調遷移強調の程度を弱く変更することを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項 4】

上記複数の変換方法には、他のフィールドの映像信号を参照して変換する第1の変換方法と、他のフィールドを参照せずに変換する第2の変換方法とが含まれており、
上記変換手段が上記第2の変換方法により変換している場合は、上記第1の変換方法により変換している場合よりも、上記補正手段における階調遷移強調の程度を弱く変更することを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項 5】

上記第2の変換方法は、あるフィールド内の映像信号を複写、あるいは、あるフィールド内の映像信号同士を平均または重みをつけて平均することによって、当該フィールドの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する方法であることを特徴とする請求項2、3または4記載の表示装置。

【請求項 6】

上記補正手段には、上記1フレーム前の映像信号と現フレームの映像信号とから指定される強調変換パラメータを記憶したテーブルメモリが、複数設けられており、
上記補正手段の参照するテーブルメモリを、上記変換手段による変換方法に応じて切り換えさせることにより、上記階調遷移強調の程度を変更することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 7】

上記補正手段には、上記1フレーム前の映像信号と現フレームの映像信号とから指定される強調変換パラメータを記憶したテーブルメモリと、
上記テーブルメモリを参照して決定された、現フレームの映像信号に対する補正量を、
上記階調遷移強調の程度に応じて調整する調整手段とが設けられていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 8】

上記変換手段による変換方法に加え、装置内温度にも応じて、上記補正手段による階調遷移強調の程度を変更することを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載の表示装置

【請求項 9】

上記補正手段には、上記1フレーム前の映像信号と現フレームの映像信号とから指定さ

れる強調変換パラメータを記憶したテーブルメモリが、複数設けられており、

上記補正手段の参照するテーブルメモリを、上記変換手段による変換方法および装置内温度に応じて切り換えさせることにより、上記階調遷移強調の程度を変更することを特徴とする請求項8記載の表示装置。

【請求項10】

上記補正手段には、上記1フレーム前の映像信号と現フレームの映像信号とから指定される強調変換パラメータを記憶したテーブルメモリが、上記複数設けられており、

上記補正手段は、さらに、上記テーブルメモリのいずれかを参照して決定された、現フレームの映像信号に対する補正量を調整する調整手段とを備え、

装置内温度に応じて、上記調整手段による調整の程度を変更させると共に、上記補正手段の参照するテーブルメモリを、上記変換手段による変換方法に応じて切り換えさせることにより、上記階調遷移強調の程度を変更することを特徴とする請求項8記載の表示装置。

【請求項11】

上記補正手段には、上記1フレーム前の映像信号と現フレームの映像信号とから指定される強調変換パラメータを記憶したテーブルメモリが、複数設けられており、

上記複数のテーブルメモリの少なくとも一部は、上記変換手段による複数の変換方法の間で共用されていると共に、

上記補正手段の参照するテーブルメモリを装置内温度に応じて切り換えさせると共に、上記各テーブルメモリを切り換えさせる温度を、上記変換手段による変換方法に応じて変更することによって、上記階調遷移強調の程度を変更することを特徴とする請求項8記載の表示装置。

【請求項12】

上記複数のテーブルメモリのうちの一部が、上記変換手段が特定の変換方法で変換しているときのみ参照されるように、上記各テーブルメモリを切り換えさせることを特徴とする請求項11記載の表示装置。

【請求項13】

インターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号へ変換する変換手段と、

上記プログレッシブの映像信号における1フレーム前後の階調遷移を強調するように、現フレームの映像信号を補正する補正手段とを有し、上記変換手段は、複数の変換方法での変換が可能であるコンピュータを、

上記変換手段における変換方法に応じて、上記補正手段による階調遷移強調の程度を変更するように動作させるプログラム。

【請求項14】

請求項13記載のプログラムが記録された記録媒体。

【請求項15】

インターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号へ変換する変換工程と、

上記プログレッシブの映像信号における1フレーム前後の階調遷移を強調するように、現フレームの映像信号を補正する補正工程とを含んでいる表示装置の駆動方法において、上記変換工程では、複数の変換方法での変換が可能であり、

上記変換工程における変換方法に応じて、上記補正手段による階調遷移強調の程度を変更する制御工程を含んでいることを特徴とする表示装置の駆動方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】表示装置、そのプログラムおよび記録媒体、並びに、表示装置の駆動方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示装置の応答速度向上と当該表示装置に表示される映像の品質の向上との双方を実現可能な、表示装置、そのプログラムおよび記録媒体、並びに、表示装置の駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display: LCD) は大型化、高精細化が進み、表示される画像もパソコンコンピュータやワードプロセッサ等に用いられる液晶表示装置のように主として静止画像を扱うものから、TV等として用いられる液晶表示装置のように動画像を扱う分野にも普及しつつある。液晶表示装置は、陰極線管 (Cathod Ray Tube: 以下、CRTという) を備えるTVに比べて薄型であり、場所をさほど占有せずに設置することができるため、一般家庭へも普及しつつある。

【0003】

ただし、液晶表示装置は、CRT (Cathode-Ray Tube) などと比較すると、光学応答速度が遅く、遷移階調によっては、通常のフレーム周波数 (60 Hz) に対応した書き換え時間 (16.7 msec) で応答が完了しないこともあるため、前回から今回への階調遷移を強調するように、駆動信号を変調して駆動する方法も採用されている（後述の特許文献1参照）。

【0004】

例えば、前フレームFR(k-1) から現フレームFR(k) への階調遷移がライズ駆動の場合、前回から今回への階調遷移を強調するように、具体的には、現フレームFR(k) の映像データD(i, j, k) が示す電圧レベルよりも高いレベルの電圧を画素へ印加する。

【0005】

この結果、階調が遷移するとき、現フレームFR(k) の映像データD(i, j, k) が示す電圧レベルを最初から印加する場合の輝度レベルと比較して、画素の輝度レベルは、より急峻に増大し、より短い期間で、上記現フレームFR(k) の映像データD(i, j, k) に応じた輝度レベル近傍に到達する。これにより、液晶の応答速度が遅い場合であっても、液晶表示装置の応答速度を向上できる。

【0006】

また、液晶は、環境温度によって、応答速度が変化することが知られており、特に低温下においては応答速度が遅くなるため、温度に応じて階調遷移を強調する液晶パネル駆動装置も提案されている（後述の特許文献2参照）。さらに、後述の特許文献3では、MUSE (Multiple sub-Nyquist Sampling Encoding) 信号における静止画部分のノイズ除去、ラインフリッカーの除去、垂直解像度のアップ、動画部分の滑らかな表示、パン、チルト、シーンチェンジやベースバンド信号に対する忠実な高速表示を実現し、見やすく、高画質な液晶表示装置を実現するために、映像信号の変化量よりも大きめの補正電圧を生成する応答速度補正回路のゲインを、画像内容や、ユーザの好みに応じて調整する構成が開示されている。

【0007】

尚、特に、液晶表示装置では、インタレースの映像信号に基づいて、各画素を駆動する際、インタレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換して、全画素を線順次走査駆動する駆動方法が採用されることが多い。

【特許文献1】特開平4-365094号公報（公開日：1992年12月17日）

【特許文献2】特開平4-318516号公報（公開日：1992年11月10日）

【特許文献3】特開平6-165087号公報（公開日：1994年6月10日）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、表示装置がインタレース／プログレッシブ変換する際に複数の変換方法を選択可能な構成の場合、上記特許文献1～3に記載の構成では、映像の品質低下を抑制することが難しいという問題を生じる。

【0009】

より詳細には、インタレース／プログレッシブ変換の方法には、種々の変換方法が存在するが、いずれの変換方法が適切かは、入力されるインタレースの映像信号のS/N比や、映像の内容だけではなく、ユーザの好みなどにも左右されるため、全ての状況下で常に最適な変換方法は存在していない。

【0010】

例えば、隣接するフィールド間の動き検出、動き予測補償などを行って、フィールド間補間を行うような変換方法は、インタレースの映像信号のS/N比が十分に高いという条件下では、ラインダブラなどのように単にあるフィールドを構成する水平ラインの画素への映像信号を複写することによってプログレッシブの映像信号に変換する方法よりも映像の品質を向上できる一方で、S/N比が想定していた範囲よりも低下すると、上記複写する方法よりもノイズが目立つこととなり、映像の品質が低下することがある。

【0011】

一方、ラインダ布拉などのようにフィールド内のデータのみを用いてプログレッシブの映像信号に変換する方法を用いた場合、空間解像度が低下するので、ノイズは目立たなくなるが、特に静止画像の輪郭部などで1フレーム毎に不所望な輝度変化（フリッカ）が発生しやすいという問題がある。

【0012】

ところが、上記特許文献1～3に記載の構成では、インタレース／プログレッシブ変換の特性に応じて適切に階調遷移を強調することができないため、上述のような不所望な輝度変化を強調してしまうことによって、静止画像の輪郭部などのちらつきが目立つようになり、表示映像の品質を著しく低下させる虞れがある。

【0013】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、表示装置の応答速度向上と、上記表示装置に表示される映像の品質の向上との双方を実現可能な表示装置を実現することにある。

【課題を解決するための手段】**【0014】**

本発明に係る表示装置は、上記課題を解決するために、インタレースの映像信号をプログレッシブの映像信号へ変換する変換手段と、上記プログレッシブの映像信号における1フレーム前後の階調遷移を強調するように、現フレームの映像信号を補正する補正手段とを有する表示装置において、上記変換手段は、複数の変換方法での変換が可能であり、

上記変換手段における変換方法に応じて、上記補正手段による階調遷移強調の程度を変更することを特徴としている。

【0015】

尚、互いに異なる変換方法は、互いに同じインタレースの映像信号が入力されても、互いに異なるプログレッシブの映像信号が出力される変換方法であって、例えば、互いに異なるアルゴリズムを採用している場合や、互いに同じアルゴリズムであったとしても、パラメータやフィルター特性などが異なる場合などが該当する。

【0016】

また、1フレーム前の映像信号および現フレームの映像信号は、ある画素へ輝度を示す信号が繰り返し入力され、それぞれに基づいて、画素の状態が変更されるときに、1フレーム前の階調輝度を示す画素データと、現フレームの階調輝度を示す画素データであって、表示装置の各画素が、1フレーム周期で書き換えられる場合は、1フレーム期間（60Hzのプログレッシブスキャンの場合、16.7 msec）毎に与えられるデータに対応する。

【0017】

上記構成によれば、変換手段が、複数の変換方法でインタレースの映像信号をプログレッシブの映像信号へ変換できる。したがって、例えば、映像信号源からの映像信号の種類やS/N比、ユーザ好み、あるいは、要求される画質などに応じた適切な変換方法でプログレッシブの映像信号に変換（順次走査変換）すると共に、変換後の映像信号を表示装置へ表示させることができる。

【0018】

また、上記構成では、補正手段が、プログレッシブの映像信号における1フレーム前後の階調遷移を強調するように、現フレームの映像信号を補正するので、表示画素の応答速度を向上させて、表示装置の光学応答特性を補償することができる。

【0019】

さらに、上記構成では、上記変換手段における変換方法に応じて、上記補正手段による階調遷移強調の程度を変更するので、上記変換手段がいずれの変換方法で、プログレッシブの映像信号を生成する場合であっても、補正手段は、常時、適切な程度で階調遷移を強調するよう、映像信号の補正を行うことができる。

【0020】

これらの結果、上記表示装置の応答速度向上と、上記表示装置に表示される映像の品質の向上との双方を実現できる。

【0021】

また、上記構成に加えて、上記複数の変換方法には、フィールド間の動き検出を行う第1の変換方法と、フィールド間の動きの有無に拘わらず、一定の手順で変換する第2の変換方法とが含まれており、上記変換手段が上記第2の変換方法により変換している場合は、上記第1の変換方法により変換している場合よりも、上記補正手段における階調遷移強調の程度を弱く変更してもよい。

【0022】

さらに、上記構成に加えて、上記複数の変換方法には、フィールド間の動きを予測して変換する第1の変換方法と、フィールド間の動きに拘わらず、一定の手順で変換する第2の変換方法とが含まれており、上記変換手段が上記第2の変換方法により変換している場合は、上記第1の変換方法により変換している場合よりも、上記補正手段における階調遷移強調の程度を弱く変更してもよい。

【0023】

また、上記構成に加えて、上記複数の変換方法には、他のフィールドの映像信号を参照して変換する第1の変換方法と、他のフィールドを参照せずに変換する第2の変換方法とが含まれており、上記変換手段が上記第2の変換方法により変換している場合は、上記第1の変換方法により変換している場合よりも、上記補正手段における階調遷移強調の程度を弱く変更してもよい。

【0024】

さらに、上記構成に加えて、上記第2の変換方法は、あるフィールド内の映像信号を複写、あるいは、あるフィールド内の映像信号同士を平均または重みをつけて平均することによって、当該フィールドの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する方法であってもよい。

【0025】

ここで、上記各第1の変換方法は、他のフィールドの映像信号を参照して、プログレッシブ変換しているため、第2の変換方法に比べて、映像信号のS/N比が十分に高ければ、比較的高品質なプログレッシブの映像信号を生成できる。したがって、プログレッシブ変換に起因する、画素の不所望な輝度変化が発生しにくい。ただし、S/N比が予め想定された値よりも低い場合には、ノイズが目立つプログレッシブの映像信号を生成しやすくなる。

【0026】

一方、第2の変換方法は、空間解像度が低下することとなるので、S/N比が比較的低

いときには、第1の変換方法を選択したときよりも、ノイズが目立たないプログレッシブの映像信号を生成できる場合があるが、特に静止画像の輪郭部などで不所望な輝度変化（フリッカ）が発生しやすい。

【0027】

尚、いずれの変換方法の場合であっても、変換手段が生成したプログレッシブの映像信号は、補正手段によって、階調遷移が強調されるが、特に、第2の変換方法によって生じる不所望な輝度変化（フリッカ）が過強調されると、例えば静止画像の輪郭部でのちらつきが目立ち、映像の品質を大きく低下させる虞れがある。

【0028】

これに対して、上記構成においては、第2の変換方法でプログレッシブ変換を行った場合、補正手段による階調遷移強調の程度を弱く変更するので、第2の変換方法により、画像輪郭部分などで不所望な輝度変化（フリッカ）が発生しても、当該輝度変化が余り強調されず、映像の品質の低下を抑制できる。

【0029】

さらに、上記構成に加えて、上記補正手段には、上記1フレーム前の映像信号と現フレームの映像信号とから指定される強調変換パラメータを記憶したテーブルメモリが、複数設けられており、上記補正手段の参照するテーブルメモリを、上記変換手段による変換方法に応じて切り換えさせることにより、上記階調遷移強調の程度を変更してもよい。尚、強調変換パラメータは、補正後の映像信号を求めるためのデータであって、例えば、補正後の映像信号（階調値）自体や、補正前の映像信号に対する加減量などが挙げられる。これは、表示装置の光学応答特性を実測することにより求められる。

【0030】

当該構成では、各変換方法に応じて、補正手段の参照するテーブルメモリを変更できるので、各変換方法に適した強調変換パラメータ同士の相関が余りない場合であっても、補正手段は、各変換方法に適した程度で、階調遷移を強調でき、表示装置へ表示される映像の品質を向上できる。

【0031】

また、上記構成に加えて、上記補正手段には、上記1フレーム前の映像信号と現フレームの映像信号とから指定される強調変換パラメータを記憶したテーブルメモリと、上記テーブルメモリを参照して決定された、現フレームの映像信号に対する補正量を、上記階調遷移強調の程度に応じて調整する調整手段とが設けられていてもよい。

【0032】

当該構成において、例えば、変換方法により特定される階調遷移強調の程度や、変換方法と温度との組み合わせから特定される階調遷移強調の程度に応じて、調整手段は、テーブルメモリを参照して決定された補正量を調整する。

【0033】

したがって、例えば、互いに異なる変換方法同士、あるいは、互いに異なる上記組み合わせ同士など、階調遷移強調の程度が互いに異なる状況間で、テーブルメモリを共用でき、より回路規模の小さな表示装置を実現できる。

【0034】

尚、一般には、上記各状況間で、強調変換パラメータ同士が、ある程度相関していることが多いので、上記調整手段の回路規模を余り増大させることなく、比較的高精度に、階調遷移強調の程度を適切な程度に設定できる。したがって、回路規模を増大させることなく、表示装置へ表示される映像の品質の低下を抑制できる。

【0035】

さらに、上記構成に加えて、上記変換手段による変換方法に加え、装置内温度にも応じて、上記補正手段による階調遷移強調の程度を変更してもよい。当該構成では、変換方法だけではなく、装置内温度に応じても階調遷移強調の程度を変更するので、使用環境温度によって、適切な階調遷移強調の程度が変化する場合であっても、適切な程度で階調遷移を強調できる。この結果、階調遷移強調の程度を、装置内温度に拘わらず、一定に保つ場

合よりも、表示装置へ表示される映像の品質を向上できる。

【0036】

また、上記構成に加えて、上記補正手段には、上記1フレーム前の映像信号と現フレームの映像信号とから指定される強調変換パラメータを記憶したテーブルメモリが、複数設けられており、上記補正手段の参照するテーブルメモリを、上記変換手段による変換方法および装置内温度に応じて切り換えさせることにより、上記階調遷移強調の程度を変更してもよい。

【0037】

当該構成では、変換方法および装置内温度に応じて、補正手段の参照するテーブルメモリを変更できるので、変換方法および温度に適した強調変換パラメータ同士の相関が余りない場合であっても、補正手段は、それぞれに適した程度で、階調遷移を強調でき、表示装置へ表示される映像の品質を向上できる。

【0038】

さらに、上記構成に加えて、上記補正手段には、上記1フレーム前の映像信号と現フレームの映像信号とから指定される強調変換パラメータを記憶したテーブルメモリが、上記複数設けられており、上記補正手段は、さらに、上記テーブルメモリのいずれかを参照して決定された、現フレームの映像信号に対する補正量を調整する調整手段とを備え、装置内温度に応じて、上記調整手段による調整の程度を変更させると共に、上記補正手段の参照するテーブルメモリを、上記変換手段による変換方法に応じて切り換えさせることにより、上記階調遷移強調の程度を変更してもよい。

【0039】

上記構成では、装置内温度に応じて、テーブルメモリを参照して決定された補正量が調整手段により調整されるので、各温度間で、現フレームの映像信号に対する補正量を決定する際に参照するテーブルメモリを共用できる。また、変換方法に応じて、テーブルメモリが切り換えられるので、変換方法に適した強調変換パラメータ同士の相関が余りない場合であっても、補正手段は、それぞれに適した程度で、階調遷移を強調できる。

【0040】

したがって、温度および変換方法の組み合わせ毎にテーブルメモリを設ける構成よりも回路規模を縮小できると共に、各温度および変換方法の組み合わせ間で、テーブルメモリを共用し、上記組み合わせに応じて補正量を調整する構成よりも、適切な程度に階調遷移を強調できる。これらの結果、回路規模の縮小と、表示装置へ表示される映像の品質向上とのバランスの取れた表示装置を実現できる。

【0041】

さらに、上記構成に加えて、上記補正手段には、上記1フレーム前の映像信号と現フレームの映像信号とから指定される強調変換パラメータを記憶したテーブルメモリが、複数設けられており、上記複数のテーブルメモリの少なくとも一部は、上記変換手段による複数の変換方法の間で共用されていると共に、上記補正手段の参照するテーブルメモリを装置内温度に応じて切り換えさせると共に、上記各テーブルメモリを切り換えさせる温度を、上記変換手段による変換方法に応じて変更することによって、上記階調遷移強調の程度を変更してもよい。

【0042】

上記構成では、テーブルメモリを切り換える温度が変換方法に応じて変更されるので、上記複数のテーブルメモリの少なくとも一部が互いに異なる変換方法の間で共用されているにも拘わらず、上記調整手段を設けることなく、階調遷移強調の程度を変更できる。この結果、調整手段を設ける場合よりも回路規模を削減できる。

【0043】

一例として、温度が高い程、適切な階調遷移強調の程度が弱くなる場合は、階調遷移強調の程度を弱く設定すべき変換方法である程、装置内温度がより低い時点で、より高い温度範囲に対応するテーブルメモリへ切り換えることによって、同じ温度同士で比較すると、より階調遷移強調の程度を弱く設定すべき変換方法における階調遷移強調の程度を、よ

り強く設定すべき変換方法における階調遷移強調の程度と同じか、より弱く設定できる。

【0044】

ところで、上記複数のテーブルメモリの全てが互いに異なる変換方法の間で共用されていてもよいが、回路規模の削減要求が比較的弱く、表示装置へ表示される映像の品質向上が比較的強く求められる場合には、上記複数のテーブルメモリのうちの一部が、上記変換手段が特定の変換方法で変換しているときのみ参照されるように、上記各テーブルメモリを切り替えさせる方が望ましい。

【0045】

当該構成では、互いに異なる変換方法の間で、各温度に対応するテーブルメモリの一部が共用されているので、共用しない構成よりも、回路規模を縮小できる。一方、全てのテーブルメモリを共用すると、少なくとも、ある温度においては、適切に階調遷移を強調できないような、特定の変換方法が存在している場合であっても、テーブルメモリの中には、上記変換手段が特定の変換方法で変換しているときのみ参照されるテーブルメモリも存在しているので、当該特定の変換方法で変換している場合であっても、適切に階調遷移を強調できる。これらの結果、回路規模の縮小と、表示装置へ表示される映像の品質向上とのバランスの取れた表示装置を実現できる。

【0046】

ところで、上記各手段は、ハードウェアのみによって実現してもよいが、ソフトウェアをコンピュータに実行させることによって実現してもよい。すなわち、本発明に係るプログラムは、インタースの映像信号をプログレッシブの映像信号へ変換する変換手段と、上記プログレッシブの映像信号における1フレーム前後の階調遷移を強調するように、現フレームの映像信号を補正する補正手段とを有し、上記変換手段は、複数の変換方法での変換が可能であるコンピュータを、上記変換手段における変換方法に応じて、上記補正手段による階調遷移強調の程度を変更するように動作させるプログラムである。また、本発明に係る記録媒体には、当該プログラムが記録されている。

【0047】

上記プログラムが上記コンピュータによって実行されると、当該コンピュータは、上記表示装置の駆動回路として動作する。したがって、上記表示装置と同様に、これらの結果、上記表示装置の応答速度向上と、上記表示装置に表示される映像の品質の向上との双方を実現できる。

【0048】

また、本発明に係る表示装置の駆動方法は、上記課題を解決するために、インタースの映像信号をプログレッシブの映像信号へ変換する変換工程と、上記プログレッシブの映像信号における1フレーム前後の階調遷移を強調するように、現フレームの映像信号を補正する補正工程とを含んでいる表示装置の駆動方法において、上記変換工程では、複数の変換方法での変換が可能であり、上記変換工程における変換方法に応じて、上記補正手段による階調遷移強調の程度を変更する制御工程を含んでいることを特徴としている。

【0049】

当該構成では、変換工程における変換方法に応じて、上記補正工程による階調遷移強調の程度が変更されるので、上記変換工程において、いずれの変換方法で、プログレッシブの映像信号が生成される場合であっても、補正工程では、常に適切な程度で階調遷移を強調できる。この結果、上記表示装置の応答速度向上と、上記表示装置に表示される映像の品質の向上との双方を実現できる。

【発明の効果】

【0050】

本発明によれば、インタース／プログレッシブ変換の変換方法に応じて、プログレッシブ変換された映像信号に対する階調遷移強調の程度を変更するので、いずれの変換方法でプログレッシブの映像信号が生成される場合であっても、常時、適切な程度で、階調遷移を強調できるという効果を奏する。したがって、上記表示装置の応答速度向上と、上記表示装置に表示される映像の品質の向上との双方を実現でき、液晶表示装置をはじめとし

て、種々の表示装置として好適に使用できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0051】

【第1の実施形態】

本発明の一実施形態について図1乃至図8に基づいて説明すると以下の通りである。すなわち、本実施形態に係る画像表示装置（表示装置）は、複数の変換方法でインタレース／プログレッシブ変換（順次走査変換）できるにも拘わらず、いずれの方法で変換している場合であっても、常時、適切な程度に、画素への映像信号の階調遷移を強調でき、画素の応答速度向上と映像の品質の向上との双方を実現可能な画像表示装置である。

【0052】

図2に示すように、上記画像表示装置1のパネル11は、マトリクス状に配された画素PIX(1,1)～PIX(n,m)を有する画素アレイ2と、画素アレイ2のデータ信号線SL1～SLnを駆動するデータ信号線駆動回路3と、画素アレイ2の走査信号線GL1～GLmを駆動する走査信号線駆動回路4とを備えている。また、画像表示装置1には、両駆動回路3・4へ制御信号を供給する制御回路12と、上記各画素PIX(1,1)～PIX(n,m)における階調遷移を強調するように、上記制御回路12へ与える映像信号を変調すると共に、インタレース信号を表示する場合は、インタレース信号をプログレッシブ信号に変換する信号処理部21とが設けられている。尚、これらの回路は、電源回路13からの電力供給によって動作している。

【0053】

以下では、信号処理部21の詳細構成について説明する前に、画像表示装置1全体の概略構成および動作を説明する。また、説明の便宜上、例えば、i番目のデータ信号線SLiのように、位置を特定する必要がある場合にのみ、位置を示す数字または英字を付して参照し、位置を特定する必要がない場合や総称する場合には、位置を示す文字を省略して参照する。

【0054】

上記画素アレイ2は、複数（この場合は、n本）のデータ信号線SL1～SLnと、各データ信号線SL1～SLnに、それぞれ交差する複数（この場合は、m本）の走査信号線GL1～GLmとを備えており、1からnまでの任意の整数をi、1からmまでの任意の整数をjとすると、データ信号線SLiおよび走査信号線GLjの組み合わせ毎に、画素PIX(i,j)が設けられている。尚、本実施形態の場合、各画素PIX(i,j)は、隣接する2本のデータ信号線SL(i-1)・SLiと、隣接する2本の走査信号線GL(j-1)・GLjとで囲まれた部分に配されている。

【0055】

一例として、画像表示装置1がTFT（Thin Film Transistor）の液晶表示装置の場合について説明すると、上記画素PIX(i,j)は、例えば、図3に示すように、スイッチング素子として、ゲートが走査信号線GLjへ、ドレインがデータ信号線SLiに接続された電界効果トランジスタSW(i,j)と、当該電界効果トランジスタSW(i,j)のソースに、一方電極が接続された画素容量Cp(i,j)とを備えている。また、画素容量Cp(i,j)の他端は、全画素PIX…に共通の共通電極線に接続されている。上記画素容量Cp(i,j)は、液晶容量CL(i,j)と、必要に応じて付加される補助容量Cs(i,j)とから構成されている。

【0056】

上記画素PIX(i,j)において、走査信号線GLjが選択されると、電界効果トランジスタSW(i,j)が導通し、データ信号線SLiに印加された電圧が画素容量Cp(i,j)へ印加される。一方、当該走査信号線GLjの選択期間が終了して、電界効果トランジスタSW(i,j)が遮断されている間、画素容量Cp(i,j)は、遮断時の電圧を保持し続ける。ここで、液晶の透過率あるいは反射率は、液晶容量CL(i,j)に印加される電圧によって変化する。したがって、走査信号線GLjを選択すると共に、当該画素PIX(i,j)への映像データに応じた電圧をデータ信号線SLiへ印加すれば、当該画素PIX(i,j)の表

示状態を、映像データに合わせて変化させることができる。

【0057】

本実施形態に係る上記液晶表示装置は、液晶セルとして、垂直配向モードの液晶セル、すなわち、電圧無印加時には、液晶分子が基板に対して略垂直に配向し、画素P IX(i, x) の液晶容量C L(i, j)への印加電圧に応じて、液晶分子が垂直配向状態から傾斜する液晶セルを採用しており、当該液晶セルをノーマリブラックモード（電圧無印加時には、黒表示となるモード）で使用している。

【0058】

また、上記画素P IXが液晶表示素子か否かに拘わらず、図2に示す走査信号線駆動回路4は、各走査信号線G L 1～G L mへ、例えば、電圧信号など、選択期間か否かを示す信号を出力している。また、走査信号線駆動回路4は、選択期間を示す信号を出力する走査信号線G L jを、例えば、制御回路12から与えられるクロック信号G CKやスタートパルス信号G SPなどのタイミング信号に基づいて変更している。これにより、走査信号線駆動回路4は、各走査信号線G L 1～G L mを、予め定められたタイミングで順次選択できる。

【0059】

さらに、データ信号線駆動回路3は、映像信号として、時分割で入力される各画素P IX…への映像データを、所定のタイミングでサンプリングすることで、それぞれ抽出する。さらに、データ信号線駆動回路3は、走査信号線駆動回路4が選択中の走査信号線G L jに対応する各画素P IX(1, j)～P IX(n, j)へ、各データ信号線S L 1～S L nを介して、それぞれへの映像データに応じた出力信号を出力する。

【0060】

尚、データ信号線駆動回路3は、制御回路12から入力される、クロック信号S CKおよびスタートパルス信号S SPなどのタイミング信号に基づいて、上記サンプリングタイミングや出力信号の出力タイミングを決定している。

【0061】

一方、各画素P IX(1, j)～P IX(n, j)は、自らに対応する走査信号線G L jが選択されている間に、自らに対応するデータ信号線S L 1～S L nに与えられた出力信号に応じて、発光する際の輝度や透過率などを調整して、自らの明るさを決定する。

【0062】

ここで、走査信号線駆動回路4は、走査信号線G L 1～G L mを順次選択している。したがって、画素アレイ2の全画素P IX(1, 1)～P IX(n, m)を、それぞれへの映像データが示す明るさに設定でき、画素アレイ2へ表示される画像を更新できる。

【0063】

本実施形態に係る画像表示装置1は、映像信号源S 0がインタレースの映像信号DAT Iを出力する場合、プログレッシブ信号に変換した後で表示できるように構成されており、この場合、映像信号源S 0から信号処理部21へ与えられる映像信号DAT Iは、1フレームを複数のフィールド（例えば、2フィールド）に分割すると共に、当該フィールド単位で伝送される。

【0064】

より詳細には、映像信号源S 0は、映像信号線VLを介して、画像表示装置1の信号処理部21に映像信号DAT Iを伝送する際、あるフィールドF(k)用の映像データを全て伝送した後に、次のフィールドF(k+1)用の映像データを伝送するなどして、各フィールド用の映像データを時分割伝送できる。

【0065】

また、上記フィールドは、複数の水平ラインから構成されており、映像信号源S 0は、上記映像信号線VLを介して、例えば、あるフィールドF(k)において、ある水平ラインL(j)用の映像データD I(1, j, k)～D I(n, j, k)全てを伝送した後に、次に伝送する水平ライン（例えば、L(j+2)）用の映像データD I(1, j+2, k)～D I(n, j+2, k)を伝送するなどして、各水平ライン用の映像データを時分割伝送できる。尚、以下では、例えば、

あるフィールドF(k)における、ある水平ラインL(j)用の映像データD Iの全てを、D I(*, j, k)として参照するように、全て示す場合は、”*”によって参照する。

【0066】

本実施形態では、2フィールドから1フレームを構成しており、偶数フィールドでは、1フレームを構成する各水平ラインのうち、偶数行目の水平ラインの映像データが伝送される。また、奇数フィールドでは、各フレームにおける奇数行目の水平ラインの映像データが伝送される。

【0067】

さらに、上記映像信号源S0は、1水平ライン分の映像データD I(*, j, k)を伝送する際も上記映像信号線VLを時分割駆動しており、予め定められた順番で、各映像データを順次伝送できる。

【0068】

一方、本実施形態に係る信号処理部21は、図1に示すように、入力端子T1から入力されるインターレースの映像信号DATIを、プログレッシブの映像信号DATへ変換するインターレース／プログレッシブ変換処理部(I/P変換処理部)31、当該I/P変換処理部31から出力される映像信号DATのうち、1フレーム分の映像データD(*, *, k)を1フレーム期間保持するフレームメモリ32、並びに、上記映像信号DATPのうち、現フレームFR(k)の映像データD(i, j, k)と、当該映像データD(i, j, k)と同じ画素PIX(i, j)へ供給すべき映像データであって、しかも、上記フレームメモリ32から読み出した前フレームFR(k-1)の映像データD(i, j, k-1)に基づいて、両者間の階調遷移を強調するように、現フレームFR(k)の映像データD(i, j, k)を変調し、変調後の補正映像データD2(i, j, k)を出力する変調処理部33を備えている。各画素PIX(i, j)への補正映像データD2(i, j, k)は、補正映像信号DAT2として、図2に示す制御回路12へ与えられ、制御回路12およびデータ信号線駆動回路3は、当該補正映像信号DAT2に基づいて、各画素PIX(i, j)を駆動する。

【0069】

上記構成において、変調処理部33は、前フレームFR(k-1)から現フレームFR(k)への階調遷移を強調するように、現フレームFR(k)の映像データD(i, j, k)を変調している。

【0070】

例えば、前フレームFR(k-1)から現フレームFR(k)への階調遷移がライズ駆動の場合、前回から今回への階調遷移を強調するように、すなわち、現フレームFR(k)の映像データD(i, j, k)よりも高い階調を示すように、現フレームFR(k)の映像データD(i, j, k)を変調し、制御回路12およびデータ信号線駆動回路3は、変調後の補正映像データD2(i, j, k)に基づいて、画素PIX(i, j)を駆動する。例えば、画素PIX(i, j)が電圧信号によって駆動される場合、データ信号線駆動回路3は、図4に示すように、現フレームFR(k)の映像データD(i, j, k)が示す電圧レベルV(i, j, k)よりも高いレベルの電圧V2(i, j, k)を画素PIX(i, j)へ印加する。したがって、画素PIX(i, j)の輝度レベルT2は、階調遷移を強調せず、電圧V(i, j, k)を印加した場合の輝度レベルTと比較して、より急峻に増大し、より短い期間で、上記現フレームFR(k)の映像データD(i, j, k)に応じた輝度レベル近傍に到達する。

【0071】

これとは逆に、階調遷移がディケイ駆動の場合、変調処理部33は、現フレームFR(k)の映像データD(i, j, k)よりも低い階調を示すように、現フレームFR(k)の映像データD(i, j, k)を変調し、制御回路12およびデータ信号線駆動回路3は、変調後の補正映像データD2(i, j, k)に基づいて、画素PIX(i, j)を駆動する。これにより、画素PIX(i, j)の輝度レベルは、より急峻に低下し、より短い期間で、上記現フレームFR(k)の映像データD(i, j, k)に応じた輝度レベル近傍に到達する。

【0072】

例えば、図4の例では、階調遷移を強調していない場合、画素PIX(i, j)の輝度レベ

ルは、前フレームFR(k-1)において指示された輝度レベル(D(i,j,k-1))に対応する輝度レベルT0(i,j,k)から、現フレームFR(k)において指示された輝度レベル(D(i,j,k))に対応する輝度レベルT0(i,j,k)へと、1フレーム期間以内には変化できていないのに対して、階調遷移の強調によって、輝度レベルが1フレーム期間以内に指示された輝度レベルへと変化している。

【0073】

これらの結果、階調が遷移するとき、現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)に基づいて、画素PIX(i,j)を駆動する構成と比較して、画像表示装置1の応答速度を向上できる。これにより、当該画像表示装置1の光学応答特性を補償でき、残像や尾引きのない高品質な映像を画素アレイ2に表示できる。

【0074】

さらに、本実施形態に係る信号処理部21では、I/P変換処理部31が複数種類の変換方法でI/P変換できるように構成されており、信号処理部21は、当該I/P変換処理部31が現在選択されている変換方法に連動して、上記変調処理部33による階調遷移強調の程度を変更する制御部34を備えている。

【0075】

したがって、画像表示装置1は、例えば、映像信号源S0からの映像信号の種類やS/N比、ユーザ好み、あるいは、要求される画質などに応じて、自動或いは手動により適切な変換方法を選択できる。

【0076】

さらに、上記構成では、制御部34がI/P変換処理部31の変換方法に連動させて、上記変調処理部33による階調遷移強調の程度を変更するので、変調処理部33は、I/P変換処理部31によるI/P変換方法が、いずれの変換方法であっても、常時、適切な程度で階調遷移を強調できる。この結果、画素の応答速度向上と、画素アレイ2に表示される映像の品質の向上との双方を実現できる。

【0077】

より詳細に説明すると、上記制御部34は、例えば、ユーザの指示に応じて決定したり、現在入力されているインタースの映像信号に基づいて予め定められた方法で決定したりして、I/P変換方法を決定し、I/P変換処理部31へ指示すると共に、当該I/P変換方法に応じた階調遷移強調の程度を、変調処理部33へ指示する。

【0078】

尚、制御部34は、ユーザの指示として、例えば、I/P変換方法自体の設定指示を受け付けてもよいし、例えば、入力映像ソースの選択指示、映像表示モードの設定指示など、上記I/P変換方法との関連が予め設定された各設定指示を受け付け、当該設定指示に応じてI/P変換方法を設定することもできる。また、制御部34は、例えば、インタースの入力映像信号のS/N比と、それぞれに対応するI/P変換方法とを対応つけて記憶しておく、現在入力されているインタースの映像信号のS/N比の高低に応じて、いずれかのI/P変換方法を選択してもよい。また、現在入力されているインタースの映像信号に含まれる動き量の大小に応じて、いずれかのI/P変換方法を選択してもよい。

【0079】

一方、I/P変換処理部31は、例えば、図1に示す構成では、互いに異なる変換方法で、I/P変換する第1および第2のI/P変換処理部41・42と、上記制御部34の指示に基づいて、当該両I/P変換処理部41・42の一方を選択して出力するセレクタ43とを備えており、I/P変換処理部31は、制御部34の指示した変換方法でI/P変換できる。

【0080】

例えば、インタースの映像信号として、NTSC(National Television System Committee)放送方式の映像信号が入力される場合、I/P変換処理部31は、60フィールド/秒(30フレーム/秒)の映像信号DATAから、60フレーム/秒のプログレッシブの映像信号DATを生成する。

【0081】

本実施形態に係る第1のI/P変換処理部41は、フィールド間補間などと称される変換方法で、I/P変換するものであって、入力端子T1から入力されるインタースの映像信号DATIから、各フィールドの映像データを抽出し、各フィールド間の相関を判定すると共に、相関の程度が予め定められた範囲の場合に、各フィールドの映像の間の動きを補償するようにして、プログレッシブの映像信号を生成できる。

【0082】

当該変換方法では、複数フィールドの映像データに基づいて、プログレッシブの映像信号を生成するので、相関の判定および動き補償を正しく行うことができた場合は、映像信号の実質的な解像度を向上させることができ、相関の判定および動き補償を行わない場合よりも、高品質な映像を画素アレイ2へ表示させることができる。

【0083】

一方、第2のI/P変換処理部42は、例えば、擬似I/P変換あるいはラインダブリングなどと称される変換方法で、I/P変換するものであって、入力端子T1から入力されるインタースの映像信号DATIから、各フィールドの映像データを抽出し、例えば、現在のフィールドに含まれる、ある水平ラインL(j)の映像データDI(*,j,k)を、フレームにおける次の水平ラインL(j+1)の映像データDI(*,j+1,k)として出力したり、現在のフィールドに含まれる、2つの水平ラインL(j)・L(j+2)の映像データ（例えば、DI(i,j,k)およびDI(i,j+2,k)）を平均して、フレームにおける、上記両水平ラインの間の水平ラインL(j+1)の映像データ（例えば、DI(i,j+1,k) = {DI(i,j,k) - DI(i,j+2,k)} / 2 + DI(i,j+2,k)）を生成したり、フィールド内データに重みを付けて平均したりして、I/P変換する。

【0084】

ここで、上記第1のI/P変換処理部41は、上述したように、相関の判定および動き補償を用いた走査線補間を行っており、これらを正しく行うことができれば、高品質な映像を表示できる一方で、相関の判定を誤ったり、動きを誤って補償してしまうと、高周波ノイズなどが目立つ虞れがある。

【0085】

これに対して、第2のI/P変換処理部42は、フィールド間の相関の判定および動きの補償を行わず、フィールド内データの複写、平均あるいは重みを付けた平均によってプログレッシブの映像信号DATを生成するので、その結果、空間解像度が低下し、上述の高周波ノイズが目立たない映像を表示することが可能となるが、静止画像の輪郭部などで元の映像信号DATIには存在しない不所望な階調（輝度）変化（遷移）が1フレーム毎に発生し、これがちらつき（フリッカ）として表示品位を低下させることとなる。したがって、第1のI/P変換処理部41によりI/P変換すると、高周波ノイズが目立つような場合には、第2のI/P変換処理部42によりI/P変換することによって、第1のI/P変換処理部41よりも高周波ノイズが目立たない映像を画素アレイ2へ表示させることができる。

【0086】

ただし、第2のI/P変換処理部42は、現在のフィールドの映像データDI(*,*,k)のみに基づいて、1フレーム分の映像データD(*,*,k)を生成しているため、第1のI/P変換処理部41によってプログレッシブの映像信号を生成する構成と比較して、現フィールドに含まれない、画素PIXへの映像信号を正しく生成することが難しく、画像輪郭部でのちらつき（フリッカ）が発生する可能性が高い。また、例えば、静止画を表示する場合のように、インタースの映像信号DATIにおいて、前フレームと現フレームとの間で、互いに同一の画素PIXに対応する映像データ同士を比較したときに殆ど差がない場合であっても、当該画素PIXへ指示する階調に不所望な階調遷移の往復が発生し、当該階調遷移が画像表示装置1のユーザにフリッカーとして視認される虞れがある。

【0087】

以下では、一例として、単に複写する構成について説明する。すなわち、図5に示す例

では、ある階調（例えば、196）の背景に、他の階調（例えば、64）の箱が表示されている。この場合は、箱の上端付近の領域Aのように、水平ラインに沿ったエッジ付近の領域では、奇数フィールドと偶数フィールドから構成される1フレーム全体でみると、図中、A0に示すように、ある水平ライン（例えば、j行目）を境に、それより上の水平ラインの階調（196）は、196階調、当該水平ライン、および、それより下の水平ラインの階調（64）と異なっている。

【0088】

ただし、映像信号DATIは、インターレース信号なので、上記1フレームの映像データは、偶数フィールドと奇数フィールドとに分けて伝送されている。ここで、上記j行目が奇数行目とすると、奇数フィールドF(k)では、上記A0に示す各水平ラインのうち、j-2行目、j行目、j+2行目…が伝送され、第2のI/P変換処理部42は、これらの水平ラインの映像データに基づいて、水平ライン間を補間し、図中A1に示すように、j-1行目、j+1行目を生成する。尚、図では、補間によって、基準となる水平ライン（j-2行目など）と同じ階調の水平ライン（j-1行目など）を生成する場合を示している。一方、偶数フィールドF(k+1)では、上記A0に示す各水平ラインのうち、j-1行目、j+1行目…が伝送され、第2のI/P変換処理部42は、図中A2に示すように、これらの水平ライン間の補間によって、j行目、j+2行目…を生成する。

【0089】

上述したように、j行目は、境界線なので、インターレースの映像信号DATIのフレーム単位で見ると、一定の階調（64）であるにも拘わらず、各フィールド間における補間の基準となる水平ラインの変化によって、フィールド単位で見ると、本来の階調（64）と、他の階調（196）との間の往復応答が発生して、この水平ラインL(j)の画素PIX(i,j)への映像データD(i,j,*)の示す階調は、プログレッシブの映像信号DATのフレーム毎に、増加（ライズ）および減少（ディケイ）を繰り返す。尚、上記では、フィールド内データを複写して1フレーム分の画像を生成する構成で、しかも、箱が表示される場合を例にして説明したが、これに限るものではなく、第2のI/P変換処理部42のように、フィールド内の映像データのみで補間を行った場合は、本来は静止している輪郭位置がフィールド毎に変化してしまうことになり、ちらつきノイズ（偽信号）が発生したり、斜め線がギザギザのジャギー（明暗段差）となって現れる。

【0090】

この本来は静止している輪郭位置でのちらつきを、動画像による階調遷移と見なして階調遷移を強調すると、このちらつきがユーザの目に目立つこととなり、画像表示装置の表示品質を大幅に低下させる。

【0091】

このように、第2のI/P変換処理部42によるI/P変換の結果、プログレッシブの映像信号DATにおいて、フレーム毎の階調の増加（ライズ）および減少（ディケイ）の繰り返しが、第1のI/P変換処理部41によるI/P変換の場合よりも発生しやすくなっているにも拘わらず、上記変調処理部33が、第1のI/P変換処理部41の場合と同程度に階調遷移を強調すると、階調遷移の強調し過ぎに起因する表示品質の低下を招きやすい。

【0092】

これに対して、本実施形態に係る制御部34は、第2のI/P変換処理部42がプログレッシブの映像信号DATを生成する場合は、第1のI/P変換処理部41の場合よりも階調遷移強調の程度が弱くなるように、変調処理部33を制御する。すなわち、本実施形態に係る変調処理部33は、第2のI/P変換処理部42がプログレッシブの映像信号DATを生成している場合、第1のI/P変換処理部41の場合よりも弱い程度に階調遷移を強調する。したがって、静止画像の輪郭部において発生するちらつきの強調し過ぎに起因する表示品質の低下の発生を抑制し、より高品質な映像を画素アレイ2へ表示させることができる。

【0093】

以下では、図6を参照しながら、変調処理部33の構成例について説明する。すなわち、図6に示す変調処理部33は、I/P変換処理部31から出力される現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)と、フレームメモリ32から出力される前フレームFR(k-1)の映像データD(i,j,k-1)に基づいて、階調遷移強調の程度が予め定められた程度の場合に、適切と定められた階調遷移の補正量Q(i,j,k)を決定する補正量演算部51、並びに、制御部34から指示された階調遷移強調の程度に応じて調整された補正量Q2(i,j,k)を、上記現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)へ加算した結果を算出し、算出結果を、補正映像データD2(i,j,k)として出力する補正映像データ演算部52を備えている。

【0094】

本実施形態に係る補正量演算部51は、例えば、第1のI/P変換処理部41がプログレッシブの映像信号DATを出力する場合に適切と定められた階調遷移強調の程度を、上記予め定められた階調遷移強調の程度としており、前フレームFR(k-1)の映像データD(i,j,k)と、現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)との組み合わせ、それについて、当該組み合わせが変調処理部33へ入力され、しかも、第1のI/P変換処理部41がプログレッシブの映像信号DATを出力する場合に、変調処理部33が outputすべき補正映像データD2(i,j,k)が格納されたルックアップテーブル(LUT:Look Up Table)61を備えている。尚、上記補正映像データD2(i,j,k)としては、好ましくは、画素アレイ2が予め定められた期間内(一例としては、60Hzのプログレッシブ映像信号の1フレーム期間(=16.7 msec)内など)に、現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)によって定められる階調輝度(透過率)となるような値に設定され、例えば、画像表示装置1(画素アレイ2)の光学応答特性を実測することにより求められる。

【0095】

ここで、上記LUT61は、上記両映像データD(i,j,k)・D(i,j,k-1)として取り得る全ての階調同士の組み合わせに対応する補正映像データD2(i,j,k)を記憶してもよいが、本実施形態では、LUT61に必要な記憶容量を削減するために、上記LUT61が記憶している補正映像データD2に対応する上記組み合わせは、全ての階調同士の組み合わせではなく、予め定められた組み合わせに制限されており、補正量演算部51には、LUT61に記憶された各組み合わせに対応する補正映像データD2(i,j,k)を補間して、上記両映像データD(i,j,k)およびD(i,j,k-1)の組み合わせに対応する補正映像データD2(i,j,k)を算出して出力する演算回路62が設けられている。

【0096】

例えば、映像データDのビット幅が8ビットであり、映像データDとして256階調が入力される可能性がある場合、図7に示すように、LUT61が、32階調毎の9つの代表階調同士の組み合わせに対応する補正映像データD2(i,j,k)を記憶しておき、その他の階調に対応する補正映像データD2(i,j,k)については、演算回路62が、LUT61に格納された補正映像データD2(i,j,k)から、例えば、線形補間などの補間演算を行うことによって求めることができる。

【0097】

さらに、補正量演算部51は、上記両映像データD(i,j,k)およびD(i,j,k-1)の組み合わせに対応する補正映像データD2(i,j,k)から、現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)を減算して、補正量Q(i,j,k)を算出する減算器63を備えている。

【0098】

一方、本実施形態では、制御部34は、階調遷移強調の程度として、補正量Q(i,j,k)へ乗算すべき乗算係数 α を指示しており、補正映像データ演算部52は、補正量Q(i,j,k)に乗算係数 α を乗算して、上記補正量Q2(i,j,k)を算出する乗算器71と、現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)に乗算結果を加算して、補正映像データD2(i,j,k)を算出する加算器72とを備えている。ここで、乗算係数 α としては、画素アレイ2の光学応答特性の実測値から予め求めた値が使用される。

【0099】

尚、上述したように、LUT61には、第1のI/P変換処理部41がプログレッシブの映像信号DATを出力する場合に適切な補正映像データD2(i,j,k)が格納されているので、制御部34は、第1のI/P変換処理部41が選択されている場合は、乗算係数 $\alpha=1$ を指示し、第2のI/P変換処理部42が選択されている場合は、乗算係数 α として、1より小さい値を指示する。

【0100】

上記構成では、第1のI/P変換処理部41が選択されている場合と、第2のI/P変換処理部42が選択されている場合との双方で、補正量Qを求めるためのLUT61が共用されており、補正映像データ演算部52が制御部34の指示に応じて補正量Qを調整することによって、階調遷移強調の程度を変更している。したがって、それぞれ別個にLUT61を設ける構成よりも、LUT61を実現するための回路規模を縮小できる。

【0101】

尚、一般に、少ない演算量で算出可能な式では、前フレームFR(k-1)の映像データD(i,j,k-1)と現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)とから、それらに補正映像データD2(i,j,k)を高精度に近似できない場合が多いが、本実施形態では、LUT61を参照して、補正映像データD2(i,j,k)を求めていているので、この場合でも、比較的小規模の回路で、補正映像データD2を求めることができる。さらに、この場合であっても、第1のI/P変換処理部41が選択された場合に適切な補正映像データD2と、第2のI/P変換処理部42が選択された場合に適切な補正映像データD2とは、互いにある程度相関していることが多いので、制御部34の指示に応じて補正量Qを調整することによって、比較的小規模な回路で、比較的高精度に補正映像データD2を求めることができる。

【0102】

尚、図6に示す補正量演算部51では、階調遷移強調の程度が予め定められた程度の場合に適切と定められた補正映像データD2(i,j,k)が、LUT61に格納されており、減算器63が、上記両映像データD(i,j,k)およびD(i,j,k-1)の組み合わせに対応する補正映像データD2(i,j,k)から、現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)を減算することによって、補正量Q(i,j,k)を算出しているが、これに限るものではなく、例えば、減算器63を省略し、代わりに、上記両映像データD(i,j,k)およびD(i,j,k-1)の組み合わせに対応する補正量Q(i,j,k)をLUT61に格納してもよい。いずれの場合であっても、補正量Q(i,j,k)を出力できれば、同様の効果が得られる。

【0103】

また、図6に示す構成では、予め決められた乗算係数 α の乗算によって補正量Qを調整しているが、これに限るものではなく、他の演算によって、補正量Qを調整してもよい。ただし、乗算によって補正量Qを調整することによって、比較的小規模な回路で、比較的高精度に補正量Qを調整できる。

【0104】

さらに、乗算以外の演算として、補正量Qを用いず補正映像データD2を変更することによって補正量を変更可能な演算（例えば、加算など）を用いて補正量Qを調整する場合は、例えば、減算器63および加算器72を削除するなどして、LUT61に格納された補正映像データD2を変更して、補正量を調整してもよい。ただし、適切な調整量は、補正量Qに応じて変換することが多いので、図6に示すように補正量Qを求め、当該補正量Qを調整した方が、比較的小規模な回路で、比較的高精度に補正量Qを調整できる。

【0105】

一方、図8に示すように、他の構成例に係る変調処理部33aは、第1および第2のI/P変換処理部41・42のいずれが選択されるかに応じて、補正映像データD2(i,j,k)を算出する際に参照するLUTを切り換える構成である。

【0106】

より詳細には、当該変調処理部33aは、第1および第2のI/P変換処理部41・42のそれぞれに対応して、上記両映像データD(i,j,k-1)・D(i,j,k)の各組み合わせが変調処理部33aへ入力された場合に変調処理部33aが输出すべき補正映像データD2

(i, j, k) が格納された LUT 81・82 と、当該 LUT 81・82 のうち、図 1 に示す制御部 34 によって指示された方を参照して、補正映像データ D2 (i, j, k) を求める演算回路 83 とを備えている。

【0107】

上記 LUT 61 と同様に、本構成例に係る LUT 81・82 の記憶している補正映像データ D2 に対応する上記組み合わせも、予め定められた組み合わせに制限されており、演算回路 83 は、LUT 81 または 82 に記憶された各組み合わせに対応する補正映像データ D2 (i, j, k) を補間して、上記両映像データ D (i, j, k) および D ($i, j, k-1$) の組み合わせに対応する補正映像データ D2 (i, j, k) を算出して出力している。

【0108】

また、この構成では、制御部 34 は、LUT 81・82 のいずれを選択するかを指示することによって、変調処理部 33a へ階調遷移強調の程度を指示しており、I/P 変換処理部 31 において、第 1 の I/P 変換処理部 41 が選択される場合、制御部 34 は、LUT 81 の選択を指示する。一方、第 2 の I/P 変換処理部 42 の場合は、制御部 34 は、LUT 82 の選択を指示する。ここで、LUT 82 には、LUT 81 よりも弱い程度に階調遷移の強調された補正映像データ D2 が記憶されている。したがって、変調処理部 33a は、第 1 の I/P 変換処理部 41 の場合よりも弱い程度に階調遷移を強調できる。

【0109】

当該構成でも、図 6 に示す構成と同様に、I/P 変換処理部 31 における I/P 変換方法に応じて、変調処理部 33a における階調遷移強調の程度が変更されるので、画素の応答速度向上と、画素アレイ 2 に表示される映像の品質の向上との双方を実現できる。

【0110】

また、図 6 に示す構成とは異なり、I/P 変換処理部 31 における I/P 変換方法に応じて、演算回路 83 の参照する LUT (81、82) が切り換えられるので、各 I/P 変換方法の場合に適切な補正映像データ D2 同士の相関が低く、図 6 の構成、すなわち、ある I/P 変換方法に適した補正量 Q を調整して、他の I/P 変換方法に適した補正映像データ D2 を算出する構成では、算出した値と、最適な補正映像データ D2 との間の誤差が大きくなる場合であっても、高精度に、補正映像データ D2 を求めることができる。

【0111】

尚、上記では、信号処理部 21 へインタースの映像信号が入力された場合を例にして説明したが、本実施形態に係る信号処理部 21 は、プログレッシブの映像信号の入力も受け付け可能に構成されており、信号処理部 21 は、プログレッシブの映像信号が入力された場合、当該映像信号を、上述の映像信号 DAT として、フレームメモリ 32 および変調処理部 33 へ入力する。

【0112】

この場合、制御部 34 は、第 1 の I/P 変換処理部 41 が選択された場合と同様の階調遷移強調の程度を変調処理部 (33・33a) へ指示してもよいが、より高品質な映像の表示が求められる場合には、I/P 変換処理部 31 が I/P 変換するときとは異なる階調遷移強調の程度を変調処理部へ指示する方が望ましい。

【0113】

具体的には、プログレッシブの映像信号が入力される場合も、I/P 変換処理部 31 において、ある I/P 変換方法が選択された場合と同様に扱い、例えば、変調処理部にプログレッシブ用の LUT を設けて、制御部 34 が当該 LUT の選択を指示したり、制御部 34 がプログレッシブ用の乗算係数を指示したりして、階調遷移強調の程度を変更する。

【0114】

ここで、一般には、プログレッシブの映像信号が入力された場合、インタースの映像信号が入力された場合よりも、I/P 変換に起因する不所望な階調遷移が発生しない。したがって、インタースの映像信号が入力された場合は、プログレッシブの映像信号が入力された場合よりも、階調遷移強調の程度を弱く設定することによって、画素アレイ 2 に表示される映像の品質を落とすことなく、光学応答速度を向上できる。

【0115】

これにより、I/P変換の有無およびI/P変換方法に応じて階調遷移強調の程度を変更でき、プログレッシブの映像信号が入力された場合であっても、I/P変換方法のいずれが選択された場合であっても、常に、高品質な映像を画素アレイ2へ表示させることができる。

【0116】**【第2の実施形態】**

ところで、第1の実施形態では、I/P変換処理部31におけるI/P変換方法によつてのみ、階調遷移強調の程度が変更される構成を例にして説明したが、本実施形態では、I/P変換方法と他のトリガとの組み合わせによって、階調遷移強調の程度を変更する構成について説明する。尚、以下では、他のトリガとして、温度を例にして説明する。

【0117】

すなわち、図9に示すように、本実施形態に係る信号処理部21bは、図1に示す信号処理部21と略同様の構成であるが、温度センサ35bが追加されており、制御部34bは、I/P変換処理部31におけるI/P変換方法と、温度センサ35bによって検出された温度との組み合わせに応じて、変調処理部33へ階調遷移強調の程度を指示する。

【0118】

尚、温度センサ35bは、画素アレイ2内に設けることが望ましいが、これが構造上困難な場合は、画素アレイ2にできるだけ近い場所に配置してもよい。また、温度センサ35bを構成するセンサの数は、1つに限るものではなく、複数個を、画素アレイ2の各部位に対応して設けてもよい。尚、複数個設ける場合、温度センサ35bは、それぞれからの検出結果を平均した結果を検出値として出力してもよいし、各センサのうち、いずれか変化の大きいものからの値を検出値として出力してもよい。いずれの場合であっても、画素アレイ2の温度を測定できれば、同様の効果が得られる。

【0119】

ここで、例えば、液晶素子は、応答速度が温度によって変化するので、液晶素子によって画素PIXが実現されている画像表示装置1では、適切な階調遷移強調の程度が、温度によっても変化する。このように、画素PIXの応答速度が温度によって変化する場合は、温度に拘わらず階調遷移強調の程度を固定してしまうと、適切に階調遷移を強調することができない。したがって、階調遷移強調のし過ぎや不足によって、画素アレイ2に表示される映像に、不所望な白光りや黒尾引きが発生して、映像の品質を低下させる虞れがある。

【0120】

ところが、上記構成では、I/P変換方法だけではなく、装置内温度によっても階調遷移強調の程度が変更されるので、I/P変換方法のみによって階調遷移強調の程度を変更する構成よりも適切に階調遷移を強調でき、より高品質な映像を画素アレイ2へ表示させることができる。

【0121】

一例として、変調処理部33が図6に示す構成の場合、制御部34bは、階調遷移強調の程度として、I/P変換方法と、温度センサ35bによって検出された温度との組み合わせに応じた乗算係数 α を、変調処理部33へ指示する。

【0122】

本実施形態に係る制御部34bは、階調遷移強調の程度を決定する際、温度範囲を、例えば、15℃以下の温度範囲R1と、15℃よりも大きく25℃以下の温度範囲R2と、25℃より大きく35℃以下の温度範囲R3と、35℃より大きい温度範囲R4とに区別して制御しており、第1のI/P変換処理部41が選択された場合における各温度範囲R1～R4に対応する乗算係数を、それぞれ、 $\alpha_{11} \sim \alpha_{14}$ とすると、 $\alpha_{11} > \alpha_{12} > \alpha_{13} > \alpha_{14}$ となるように予め設定された乗算係数のうち、現在の温度範囲に対応する乗算係数を、変調処理部33へ指示する。同様に、第2のI/P変換処理部42が選択された場合における上記各温度範囲R1～R4に対応する乗算係数を、それぞれ、 $\alpha_{21} \sim$

α_{24} とすると、 $\alpha_{21} > \alpha_{22} > \alpha_{23} > \alpha_{24}$ となるように予め設定された乗算係数のうち、現在の温度範囲に対応する乗算係数が、変調処理部33へ指示される。

【0123】

尚、第1の実施形態と同様に、各乗算係数は、同じ温度範囲同士で比較すると、第2のI/P変換処理部42の乗算係数の方が小さくなるように ($\alpha_{21} < \alpha_{11}$ 、 $\alpha_{22} < \alpha_{12}$ 、 $\alpha_{23} < \alpha_{13}$ 、 $\alpha_{24} < \alpha_{14}$) 設定されている。また、第1のI/P変換処理部41が選択され、しかも、35℃より大きい温度範囲R4の場合に適切と定められた階調遷移の補正量Qを算出するための値(例えば、補正映像データD2など)が、LUT61に格納されているときは、 α_{14} が1に設定される。

【0124】

上記構成では、上記各温度範囲R1～R4において、第1のI/P変換処理部41が選択されている場合と、上記各温度範囲R1～R4において、第2のI/P変換処理部42が選択されている場合との全てで、補正量Qを求めるためのLUT61が共用されており、補正映像データ演算部52が制御部34の指示に応じて補正量Qを調整することによって、階調遷移強調の程度を変更している。したがって、図8に示すように、それぞれ別個にLUTを設ける構成よりも回路規模を縮小できる。

【0125】

尚、上記I/P変換方法および温度の組み合わせに適した補正映像データD2は、ある程度、互いに相關していることが多いので、制御部34bの指示に応じて補正量Qを調整することによって、比較的小規模な回路で、比較的高精度に補正映像データD2を求めることができる。また、上記では、予め定められた複数の温度範囲(この例では、4つ)に区分する構成を例にして説明したが、装置内温度に応じて、階調遷移強調の程度を変更できれば、例えば、装置内温度に対応する乗算係数を演算で求めてよい。

【0126】

一方、他の構成例として、変調処理部が図8に示す変調処理部33aの場合、LUTとして、第1のI/P変換処理部41が選択されている場合の各温度範囲に対応するLUT811…と、第2のI/P変換処理部42が選択されている場合の各温度範囲に対応するLUT821…とが設けられ、制御部34bは、階調遷移強調の程度として、I/P変換方法と、温度センサ35bによって検出された温度との組み合わせに応じたLUTを、変調処理部33aへ指示する。

【0127】

例えば、上述したように、4つの温度範囲R1～R4に区分している構成では、図10に示すように、第1のI/P変換処理部41が選択されている場合に参照されるLUTとして、上記各温度範囲R1～R4に対応するLUT811～814が設けられており、第2のI/P変換処理部42が選択されている場合に参照されるLUTとして、上記各温度範囲R1～R4に対応するLUT821～824が設けられている。

【0128】

例えば、第1のI/P変換処理部41が選択されており、しかも、15℃以下の温度範囲R1の場合、制御部34bは、両者に対応するLUTとして、LUT811の選択を指示する。これにより、変調処理部33aは、LUT811を参照して、階調遷移を強調し、最も強く階調遷移を強調できる。一方、第2のI/P変換処理部42が選択されており、しかも、35℃より大きい温度範囲R4の場合、制御部34bは、両者に対応するLUTとして、LUT824の選択を指示する。これにより、変調処理部33aは、LUT821を参照して、階調遷移を強調し、最も弱く階調遷移を強調できる。

【0129】

上記構成では、図6に示す構成とは異なり、I/P変換処理部31におけるI/P変換方法に応じて、演算回路83の参照するLUT(811～824)が切り換えられるので、各I/P変換方法の場合に適切な補正映像データD2同士の相關が低く、図6の構成、すなわち、あるI/P変換方法に適した補正量Qを調整して、他のI/P変換方法に適した補正映像データD2を算出する構成では、算出した値と、最適な補正映像データD2と

の間の誤差が大きくなる場合であっても、高精度に、補正映像データD2を求めることができる。

【0130】

以下では、さらに、他の構成例について、図11および図12を参照しながら説明する。すなわち、当該構成例に係る信号処理部21cでは、各温度範囲に対応したLUTが設けられている一方で、I/P変換処理部31における各I/P変換方法の間で、補正映像データD2を参照するために参照されるLUTが共用されている。

【0131】

より詳細には、図11に示すように、変調処理部33cは、図6に示す変調処理部33と略同様に、補正量演算部51cおよび補正映像データ演算部52が設けられている。ただし、本構成例において、図6に示す補正量演算部51に代えて設けられた補正量演算部51cでは、演算回路62cの参照するLUTとして、各I/P変換方法に対応したLUT81・82が設けられており、演算回路62cは、制御部34cの指示されたLUTを参照して、現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)および前フレームFR(k-1)の映像データD(i,j,k-1)に対応する補正映像データD2(i,j,k)を求めている。

【0132】

また、本構成例の場合は、図9に示す制御部34cは、階調遷移強調の程度として、上記LUT81・82のうち、I/P変換方法に応じたLUTと、温度センサ35bによって検出された温度に応じた乗算係数 α との組み合わせを変調処理部33cへ指示する。

【0133】

当該構成では、図12に示すように、各I/P変換方法に対応するLUT81・82が、各温度範囲R1～R4の間で共用されており、図6の構成と同様に、補正映像データ演算部52が制御部34cの指示に応じて補正量Qを調整することによって、階調遷移強調の程度を変更している。したがって、図8に示すように、温度範囲およびI/P変換方法の組み合わせ毎に、別々のLUT811～824を設ける構成よりも、回路規模を縮小できる。

【0134】

また、本構成例では、各I/P変換方法に対応するLUT81・82が別々に設けられており、いずれのI/P変換方法が選択されているかに応じて、演算回路62cの参照するLUTを切り換えることによって、階調遷移強調の程度を変更している。したがって、各I/P変換方法に適切な補正映像データD2同士の相関が低く、図6の構成、すなわち、あるI/P変換方法に適した補正量Qを調整して、他のI/P変換方法に適した補正映像データD2を算出する構成では、算出した値と、最適な補正映像データD2との間の誤差が大きくなる場合であっても、高精度に、補正映像データD2を求めることができる。

【0135】

したがって、回路規模の縮小と、画素アレイ2へ表示する映像の品質向上とのバランスの取れた画像表示装置1を実現できる。

【0136】

尚、上記では、I/P変換方法に応じて補正映像データ演算部52が補正量Qを調整し、演算回路62cが温度に応じて、参照するLUTを切り換える構成を例にして説明したが、現在の温度がいずれの温度範囲に属しているかに応じて、演算回路62cの参照するLUTを切り換えると共に、I/P変換方法に応じて、補正映像データ演算部52が補正量Qを調整してもよい。この場合は、図12に示すように、各温度範囲R1～R4に対応するLUT811～814が、各I/P変換方法の間で共用されているので、別々のLUT811～824を設ける構成よりも、回路規模を縮小できると共に、各温度範囲R1～R4に対応するLUT811～814が別々に設けられているので、各温度範囲R1～R4に適切な補正映像データD2同士の相関が低い場合であっても、高精度に、補正映像データD2を求めることができる。

【0137】

ただし、各I/P変換方法に適切な補正映像データD2同士の相関よりも、各温度範囲

に適切な補正映像データD2同士の相関の方が高い場合、あるいは、I/P変換方法の種類の方が温度範囲の数よりも少なく、しかも、回路規模の縮小が特に求められている場合には、図11に示すように、温度に応じて補正量Qを調整する方が望ましい。

【0138】

また、上記では、I/P変換方法および温度の一方の間でLUTを共用すると共に、一方に基づいて、補正量を調整し、他方にに基づいてLUTを切り換える構成について説明したが、I/P変換方法および温度の組み合わせ同士の間でLUTを共有すると共に、いずれの組み合わせかに応じて補正量を調整してもよい。ただし、上記のように、I/P変換方法および温度の一方の間でLUTを共用すれば、一方のみに基づいて補正量を調整し、他方のみに基づいてLUTを切り換えることができるので、回路規模を縮小できる。

【0139】

さらに、上記では、LUTの回路規模を削減するために、演算回路62cが補間演算する構成を例にして説明したが、上述したように、補間演算せず、全ての階調同士の組み合わせ（例えば、 256×256 通り）に対応する補正映像データD2を記憶してもよい。この場合、演算回路62cは、制御回路34cの指示に応じて、参照するLUTを切り換えると共に、現フレームFR(k)の映像データD(i,j,k)および前フレームFR(k-1)の映像データD(i,j,k-1)に対応してLUTに格納された補正映像データD2(i,j,k)を出力する。さらに、上記では、LUTに補正映像データD2が格納され、制御部34cが補正映像データ演算部52へ乗算係数を指示することによって補正量Qを調整する構成を例にして説明したが、上述したように、補正量をLUTに格納してもよいし、他の演算によって補正量Qを調整してもよい。

【0140】

以下では、図13～図16を参照して、I/P変換方法間でLUTを共用しているにも拘わらず、補正映像データ演算部52を設けずに、I/P変換方法に応じて階調遷移強調の程度を変更可能な構成について説明する。

【0141】

すなわち、図13に示すように、本構成例に係る信号処理部21dでは、図12と同様に、各I/P変換方法間でLUTが共用されており、変調処理部として、図8に示す変調処理部33cが設けられている。

【0142】

ただし、本構成例では、図13に示すように、各LUTを切り換える温度が各I/P変換方法毎に異なって設定されており、制御部34dは、階調遷移強調の程度を弱く設定すべきI/P変換方法である程、より低い温度の時点で、より高い温度範囲に対応するLUTへの切り換えが出されるように、LUTの切り換えを指示している。

【0143】

例えば、4つの温度範囲R1～R4に対応するLUT811～814が設けられている場合を例にして説明すると、より階調遷移強調の程度を強く設定すべきI/P変換方法が選択されている場合、すなわち、第1のI/P変換処理部41が選択されている場合、制御部34cは、装置内温度が15°Cを超えた時点で、より高い温度範囲に対応するLUT812への切り換えを指示する。一方、より階調遷移強調の程度を弱く設定すべきI/P変換方法が選択されている場合、すなわち、第2のI/P変換処理部42が選択されている場合、制御部34cは、第1のI/P変換処理部41の場合よりも低い温度の時点（図の例では、装置内温度が10°Cを超えた時点）で、LUT812への切り換えを指示する。

【0144】

ここで、上述したように、各LUT811～814は、高い温度範囲に対応するLUT程、階調遷移強調の程度が弱くなるように設定されている。したがって、制御部34cが階調遷移強調の程度の指示として、上述したように、LUTの切り換えを指示することによって、同じ温度の場合で比較すると、第2のI/P変換処理部42の階調遷移強調の程度を、第1のI/P変換処理部41と同じか、弱くなるように設定できる。この結果、補

正映像データ演算部52が設けられていないにも拘わらず、I/P変換方法に応じて階調遷移強調の程度を変更でき、図11に示すように、補正映像データ演算部52を設ける構成よりも、回路規模を縮小できる。

【0145】

上記制御部34dは、例えば、図14または図15に示すように構成できる。すなわち、図14に示す制御部34dは、温度センサ35bによって検出された温度を示す検出値と、指示された閾値とを比較して、温度センサ35bによって検出された温度が、温度範囲のいずれに属しているかを判定し、判定結果に応じたLUTの選択を変調処理部33cへ指示する判定処理部91と、I/P変換処理部31におけるI/P変換方法に応じて、上記判定部91へ指示する閾値を変更する閾値変更処理部92とを備えている。

【0146】

例えば、切り換え温度が図13に示す温度の場合を例にして説明すると、閾値変更処理部92は、第1のI/P変換処理部41が選択されている場合、閾値として、15°C、25°Cおよび35°Cを指示する。これより、判定処理部91は、15°C以下の温度範囲の場合は、LUT811の選択を指示し、15°Cより大きく25°C以下の温度範囲、25°Cより大きく35°C以下の温度範囲、および、35°Cより大きい温度範囲の場合に、それぞれ、LUT812、813または814の選択を指示する。

【0147】

一方、第2のI/P変換処理部42が選択されている場合は、閾値として、10°C、20°Cおよび30°Cが指示される。これにより、判定処理部91は、10°C以下の温度範囲、10°Cより大きく20°C以下の温度範囲、20°Cより大きく30°C以下の温度範囲、および、30°Cより大きい温度範囲の場合に、それぞれ、LUT811、812、813または814の選択を指示する。

【0148】

これにより、図14に示す制御部34dは、階調遷移強調の程度を弱く設定すべきI/P変換方法である程、より低い温度の時点で、より高い温度範囲に対応するLUTへの切り換えが出されるように、LUTの切り換えを指示できる。

【0149】

ところで、上記では、I/P変換方法に応じて、温度センサ35bの検出値と比較する閾値を変更することによって、切り換える温度を変更したが、I/P変換方法に拘わらず、各閾値を固定しておき、判定処理部91の判定前に、温度センサ35bの検出値を変更してもよい。

【0150】

具体的には、図15に示す制御部34dには、閾値変更処理部92に代えて、I/P変換方法に拘わらず、一定の閾値を判定処理部91へ指示する閾値設定部93が設けられている。さらに、温度センサ35bと判定処理部91との間には、I/P変換方法に応じて、温度センサ35bの検出値を変更する演算部94が設けられている。

【0151】

例えば、切り換え温度が図13に示す温度の場合を例にして説明すると、演算部94は、第2のI/P変換処理部42が選択されている場合は、第1のI/P変換処理部41の場合よりも5°Cだけ温度センサ35bの検出値が高くなるように、検出値を制御する。一例として、閾値設定部93が、一定の閾値として、15°C、25°Cおよび35°Cを判定処理部91へ指示している構成の場合、演算部94は、第1のI/P変換処理部41が選択されている場合は、検出値を変更せず、第2のI/P変換処理部42が選択されている場合は、温度検出値へ5°Cを加算する。

【0152】

このように、温度検出値をI/P変換方法に応じて変更する構成でも、制御部34dは、階調遷移強調の程度を弱く設定すべきI/P変換方法である程、より低い温度の時点で、より高い温度範囲に対応するLUTへの切り換えを指示できる。

【0153】

ここで、上記では、図11～図15を参照しながら、I/P変換方法の間で、全てのLUTが共用されている場合を例にして説明したが、これに限るものではなく、一部のLUTのみを共用してもよい。尚、一部のLUTを共用する構成は、図11および図12に示すように、補正映像データ演算部52を設けた構成にも適用できるが、以下では、図16を参照しながら、図13のように、補正映像データ演算部52を設けず、LUTの切り換え温度を変更する構成を例にして説明する。

【0154】

すなわち、本構成例に係る信号処理部21eでは、図13と同様に、I/P変換方法の間で、LUT811～813が共用されているが、階調遷移強調の程度が最も弱い温度範囲については、図8に示す変調処理部33eのように、I/P変換方法毎に異なるLUT814・824が設けられている。尚、LUT814が第1のI/P変換処理部41に対応し、LUT824が第2のI/P変換処理部42に対応している。

【0155】

これに伴なって、制御部34eは、図8に示す制御部34dと同様に、階調遷移強調の程度を弱く設定すべきI/P変換方法である程、より低い温度の時点で、より高い温度範囲に対応するLUTへの切り換えが出されるように、LUTの切り換えを指示しているが、各I/P変換方法において、温度センサ35bによって検出された温度が、最も高い温度範囲に属している場合、各I/P変換方法毎に設けられたLUT814・824のうち、現在選択中のI/P変換方法に応じたLUTを選択するように、変調処理部33eへ指示する。

【0156】

当該構成では、I/P変換方法の間で、各温度範囲に対応するLUTの一部が共用されているので、各I/P変換方法間で、互いに異なるLUTを設ける構成よりも、LUTに必要な回路規模を縮小できる。一方、残余の温度範囲では、I/P変換方法毎に、LUTが設けられているので、I/P変換方法間で、LUTを共用すると、階調遷移を適切に強調できない温度範囲が存在する場合でも、各I/P変換方法に適した程度で階調遷移強調を強調できる。この結果、回路規模の縮小と、画素アレイ2へ表示する映像の品質向上とのバランスの取れた画像表示装置1を実現できる。

【0157】

尚、本実施形態でも、第1の実施形態と同様に、プログレッシブの映像信号が入力される場合も、I/P変換処理部31において、あるI/P変換方法が選択された場合と同様に扱い、例えば、変調処理部にプログレッシブ用のLUTを設けて、制御部34が当該LUTの選択を指示したり、制御部34がプログレッシブ用の乗算係数を指示したり、プログレッシブ用の切り換え温度でLUTの切り換えを指示したりして、階調遷移強調の程度を変更してもよい。

【0158】

ここで、一般には、プログレッシブの映像信号が入力された場合、インターレースの映像信号が入力された場合よりも、I/P変換に起因する不所望な階調遷移が発生しない。したがって、インターレースの映像信号が入力された場合は、プログレッシブの映像信号が入力された場合よりも、階調遷移強調の程度を弱く設定することによって、画素アレイ2に表示される映像の品質を落とすことなく、応答速度を向上できる。

【0159】

これにより、I/P変換の有無およびI/P変換方法と温度との組み合わせに応じて階調遷移強調の程度を変更でき、プログレッシブの映像信号が入力された場合であっても、I/P変換方法のいずれが選択された場合であっても、常に、高品質な映像を画素アレイ2へ表示させることができる。

【0160】

ところで、上記第1および第2の実施形態では、変調処理部(33～33e)が1フレーム前の映像データD(i,j,k-1)と現フレームの映像データD(i,j,k)とに基づいて、前フレームから現フレームへの階調遷移を強調するように、映像データD(i,j,k)を補正し

ているが、これに限るものではない。上記両映像データ $D(i, j, k-1) \cdot D(i, j, k)$ に加えて、前々フレームの映像データ $D(i, j, k-2)$ などを参照して、階調遷移を強調してもよい。少なくとも、1フレーム前の映像データ $D(i, j, k-1)$ と現フレームの映像データ $D(i, j, k)$ とに基づいて、前フレームから現フレームへの階調遷移を強調できれば、同様の効果が得られる。ただし、上記各実施形態のように、1フレーム前および現フレームの映像データ $D(i, j, k-1) \cdot D(i, j, k)$ に基づいて階調遷移を強調すれば、それよりも前の映像データにも基づいて階調遷移を強調する場合よりも、記憶しておく必要のあるデータ量を削減でき、回路規模を縮小できる。

【0161】

また、上記各実施形態では、信号処理部を構成する各部材のうち、制御部（34～34e）が「CPUなどの演算手段がROMやRAMなどの記録媒体に格納されたプログラムコードを実行することで実現される機能ブロック」であり、残余の部材が、ハードウェアによって実現されている場合を例にして説明したが、制御部を同様の処理を行うハードウェアで実現してもよいし、上記残余の部材を制御部と同様な機能ブロックにより実現してもよい。また、信号処理部21を構成する各部材は、処理の一部を行うハードウェアと、当該ハードウェアの制御や残余の処理を行うプログラムコードを実行する上記演算手段とを組み合わせても実現することもできる。

【0162】

さらに、上記各部材のうち、ハードウェアとして説明した部材であっても、処理の一部を行うハードウェアと、当該ハードウェアの制御や残余の処理を行うプログラムコードを実行する上記演算手段とを組み合わせても実現することもできる。尚、上記演算手段は、単体であってもよいし、装置内部のバスや種々の通信路を介して接続された複数の演算手段が共同してプログラムコードを実行してもよい。また、上記各部材のうちの記憶部（フレームメモリやLUTなど）は、メモリなどの記憶装置自体であってもよい。また、セレクタ43はハードウェアのスイッチング素子に限らず、一方のI/P変換方法のみを選択的に機能させるものであればよいことは言うまでもない。

【0163】

上記演算手段によって直接実行可能なプログラムコード自体、または、後述する解凍などの処理によってプログラムコードを生成可能なデータとしてのプログラムは、当該プログラム（プログラムコードまたは上記データ）を記録媒体に格納し、当該記録媒体を配付したり、あるいは、上記プログラムを、有線または無線の通信路を介して伝送するための通信手段で送信したりして配付され、上記演算手段で実行される。

【0164】

尚、通信路を介して伝送する場合、通信路を構成する各伝送媒体が、プログラムを示す信号列を伝搬し合うことによって、当該通信路を介して、上記プログラムが伝送される。また、信号列を伝送する際、送信装置が、プログラムを示す信号列により搬送波を変調することによって、上記信号列を搬送波に重畠してもよい。この場合、受信装置が搬送波を復調することによって信号列が復元される。

【0165】

一方、上記信号列を伝送する際、送信装置が、デジタルデータ列としての信号列をパケット分割して伝送してもよい。この場合、受信装置は、受信したパケット群を連結して、上記信号列を復元する。また、送信装置が、信号列を送信する際、時分割／周波数分割／符号分割などの方法で、信号列を他の信号列と多重化して伝送してもよい。この場合、受信装置は、多重化された信号列から、個々の信号列を抽出して復元する。いずれの場合であっても、通信路を介してプログラムを伝送できれば、同様の効果が得られる。

【0166】

ここで、プログラムを配付する際の記録媒体は、取外し可能である方が好ましいが、プログラムを配付した後の記録媒体は、取外し可能か否かを問わない。また、上記記録媒体は、プログラムが記憶されていれば、書き換え（書き込み）可能か否か、揮発性か否か、記録方法および形状を問わない。記録媒体の一例として、磁気テープやカセットテープなど

のテープ、あるいは、フロッピー（登録商標）ディスクやハードディスクなどの磁気ディスク、または、CD-ROMや光磁気ディスク（MO）、ミニディスク（MD）やデジタルビデオディスク（DVD）などのディスクが挙げられる。また、記録媒体は、ICカードや光カードのようなカード、あるいは、マスクROMやEPROM、EEPROMまたはフラッシュROMなどのような半導体メモリであってもよい。あるいは、CPUなどの演算手段内に形成されたメモリであってもよい。

【0167】

尚、上記プログラムコードは、上記各処理の全手順を上記演算手段へ指示するコードであってもよいし、所定の手順で呼び出すことで、上記各処理の一部または全部を実行可能な基本プログラム（例えば、オペレーティングシステムやライブラリなど）が既に存在しているれば、当該基本プログラムの呼び出しを上記演算手段へ指示するコードやポインタなどで、上記全手順の一部または全部を置き換えてよい。

【0168】

また、上記記録媒体にプログラムを格納する際の形式は、例えば、実メモリに配置した状態のように、演算手段がアクセスして実行可能な格納形式であってもよいし、実メモリに配置する前で、演算手段が常時アクセス可能なローカルな記録媒体（例えば、実メモリやハードディスクなど）にインストールした後の格納形式、あるいは、ネットワークや搬送可能な記録媒体などから上記ローカルな記録媒体にインストールする前の格納形式などであってもよい。

【0169】

また、プログラムは、コンパイル後のオブジェクトコードに限るものではなく、ソースコードや、インタプリトまたはコンパイルの途中で生成される中間コードとして格納されてもよい。いずれの場合であっても、圧縮された情報の解凍、符号化された情報の復号、インタプリト、コンパイル、リンク、または、実メモリへの配置などの処理、あるいは、各処理の組み合わせによって、上記演算手段が実行可能な形式に変換可能であれば、プログラムを記録媒体に格納する際の形式に拘わらず、同様の効果を得ることができる。

【0170】

尚、上記各実施形態においては、少なくとも1フレーム前の映像データと現フレームの映像データとの比較を行い、該比較結果に基づいて、液晶表示パネルへ供給する映像データを強調変換することにより、前記液晶表示パネルの光学応答特性を補償する液晶表示制御方法であって、入力映像データがインターレース信号である場合、複数の変換方法のいずれかに従って、該インターレース信号をプログレッシブ信号の映像データに変換する工程と、前記液晶表示パネルが所定期間内において前記映像データの定める透過率となるように、前記変換された映像データの強調変換を行う工程とを有し、前記複数の変換方法のいずれに従って変換するかに応じて、前記映像データに対する強調変換度合いを可変制御することを特徴としている。

【0171】

また、上記構成に加えて、現フレームの映像データと1フレーム前の映像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記強調変換パラメータを用いて、前記映像データに強調演算を施す工程と、前記強調演算による出力データに対し、前記複数の変換方法のいずれに従って変換するかに応じて、異なる係数を乗算する工程とを有していてもよい。

【0172】

また、上記構成に加えて、入力映像データが第1の変換方法で変換される場合に参照する、現フレームの映像データと1フレーム前の映像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、入力映像データが第2の変換方法で変換される場合に参照する、現フレームの映像データと1フレーム前の映像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記複数の変換方法のいずれに従って変換するかに応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記変換された映像データに強調演算を施す工程と

を有していてもよい。

【0173】

さらに、上記構成に加えて、装置内温度を検出する工程と、前記装置内温度の検出結果に基づき、前記映像データに対する強調変換度合いを可変する工程と有していてもよい。

【0174】

また、上記構成に加えて、現フレームの映像データと1フレーム前の映像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記強調変換パラメータを用いて、前記変換された映像データに強調演算を施す工程と、前記強調演算の出力データに対し、前記複数の変換方法のいずれに従って変換するかと前記装置内温度の検出結果とに応じて、異なる係数を乗算する工程とを有していてもよい。

【0175】

さらに、上記構成に加えて、入力映像データが第1の変換方法で変換される場合に参照する、現フレームの映像データと1フレーム前の映像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、入力映像データが第2の変換方法で変換される場合に参照する、現フレームの映像データと1フレーム前の映像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記複数の変換方法のいずれに従って変換するかに応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記変換された映像データに強調演算を施す工程と、前記強調演算の出力データに対し、前記装置内温度の検出結果に応じて異なる係数を乗算する工程とを有していてもよい。

【0176】

また、上記構成に加えて、入力映像データが第1の変換方法で変換される場合に参照する、複数の装置内温度毎に対応した、現フレームの映像データと1フレーム前の映像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、入力映像データが第2の変換方法で変換される場合に参照する、複数の装置内温度毎に対応した、現フレームの映像データと1フレーム前の映像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記複数の変換方法のいずれに従って変換するかと前記装置内温度の検出結果とに応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記変換された映像データに強調演算を施す工程とを有していてもよい。

【0177】

さらに、上記構成に加えて、複数の装置内温度毎に対応した、現フレームの映像データと1フレーム前の映像データとから指定される強調変換パラメータが格納されたテーブルメモリを参照する工程と、前記複数の変換方法のいずれに従って変換するかによって定められた切換温度と前記装置内温度の検出結果との比較結果に応じて、前記テーブルメモリから読み出される前記強調変換パラメータを用いて、前記変換された映像データに強調演算を施す工程とを有していてもよい。

【0178】

また、上記構成に加えて、前記装置内温度の検出結果である温度データに対して、前記複数の変換方法毎に定められた所定の演算を施す工程と、前記演算が施された温度データと、予め決められた所定の閾値温度データとを比較する工程と、前記比較の結果に応じて、前記強調変換パラメータを切り換え制御する切換制御信号を生成する工程とを有していてもよい。

【0179】

さらに、前記装置内温度の検出結果である温度データと、前記複数の変換方法毎に決められた所定の閾値温度データとを比較する工程と、前記比較の結果に応じて、前記強調変換パラメータを切り換え制御する切換制御信号を生成する工程とを有していてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0180】

本発明によれば、インタレース／プログレッシブ変換の変換方法に応じて、階調遷移強

調の程度を変更するので、いずれの変換方法でプログレッシブの映像信号が生成される場合であっても、常時、適切な程度で階調遷移を強調できる。したがって、上記表示装置の応答速度向上と、上記表示装置に表示される映像の品質の向上との双方を実現でき、液晶表示装置をはじめとして、種々の表示装置として好適に使用できる。

【図面の簡単な説明】

【0181】

【図1】本発明の実施形態を示すものであり、信号処理部の要部構成を示すブロック図である。

【図2】上記信号処理部を含む画像表示装置の要部構成を示すブロック図である。

【図3】上記画像表示装置に設けられた画素の構成例を示す回路図である。

【図4】上記画像表示装置の駆動方法を示す図面である。

【図5】フィールドの映像信号を複写してプログレッシブの映像信号を生成する場合にフリッカーが発生する原因を示す図面である。

【図6】上記信号処理部に設けられた変調処理部の構成例を示すものであり、変調処理部の要部構成を示すブロック図である。

【図7】上記変調処理部に設けられたルックアップテーブルに格納されたデータを示す図面である。

【図8】他の構成例を示すものであり、変調処理部の要部構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の他の実施形態を示すものであり、信号処理部の要部構成を示すブロック図である。

【図10】上記信号処理部に設けられたルックアップテーブル同士の関係を示す図面である。

【図11】上記信号処理部に設けられた変調処理部の構成例を示すものであり、変調処理部の要部構成を示すブロック図である。

【図12】上記信号処理部に設けられたルックアップテーブル同士の関係を示す図面である。

【図13】他の構成例を示すものであり、信号処理部に設けられたルックアップテーブル同士の関係を示す図面である。

【図14】上記信号処理部に設けられた制御部の構成例を示すものであり、制御部の要部構成を示すブロック図である。

【図15】他の構成例を示すものであり、制御部の要部構成を示すブロック図である。

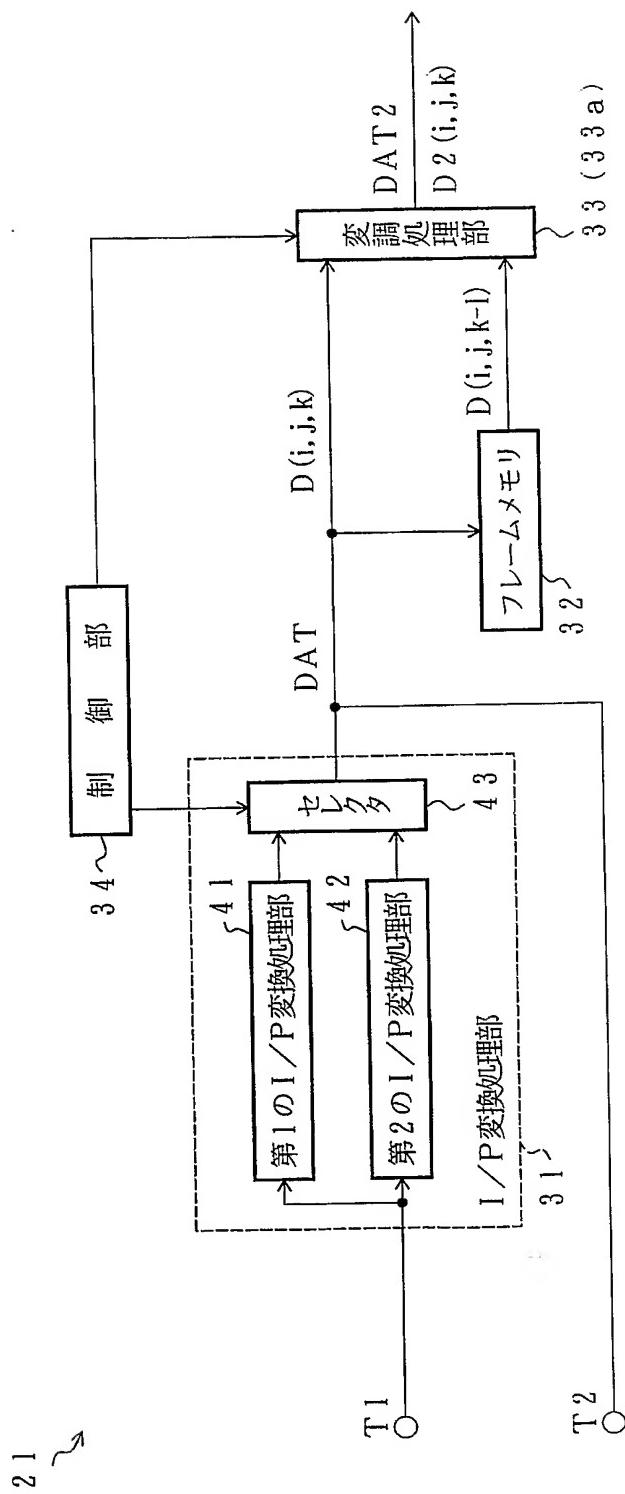
【図16】他の構成例を示すものであり、信号処理部に設けられたルックアップテーブル同士の関係を示す図面である。

【符号の説明】

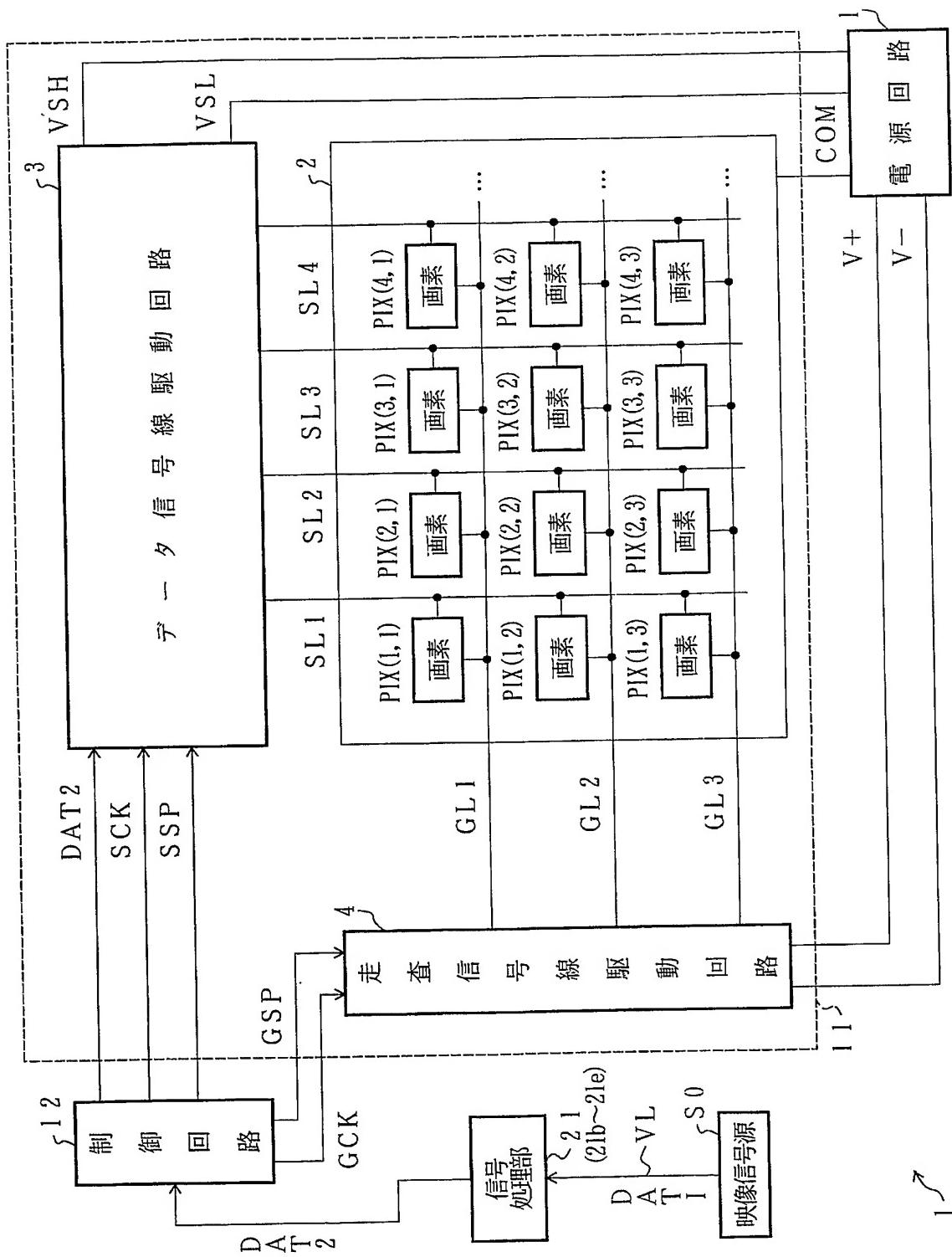
【0182】

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| 1 | 画像表示装置（表示装置） |
| 2 1 ~ 2 1 e | 信号処理部（表示装置の駆動回路） |
| 3 1 | I/P 変換処理部（変換手段） |
| 3 3 ~ 3 3 e | 変調処理部（補正手段） |
| 3 4 ~ 3 4 e | 制御部 |
| 5 2 | 補正映像データ演算部（調整手段） |
| 6 1 ~ 8 1 ~ 8 2 ~ 8 1 1 ~ 8 2 4 | ルックアップテーブル（テーブルメモリ） |
| P I X(1,1) ... | 画素 |

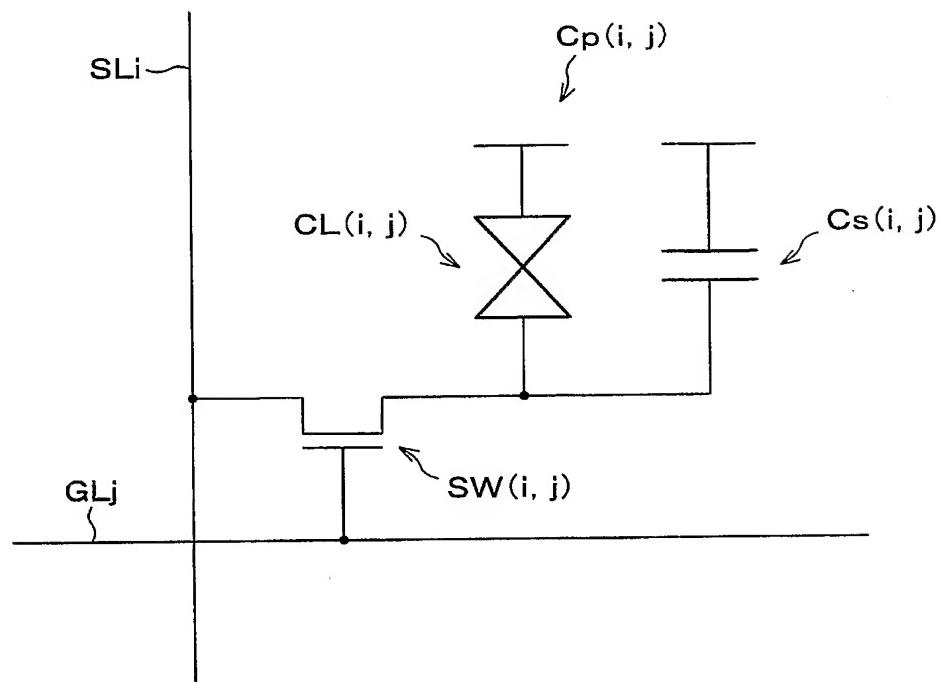
【書類名】 図面
【図 1】



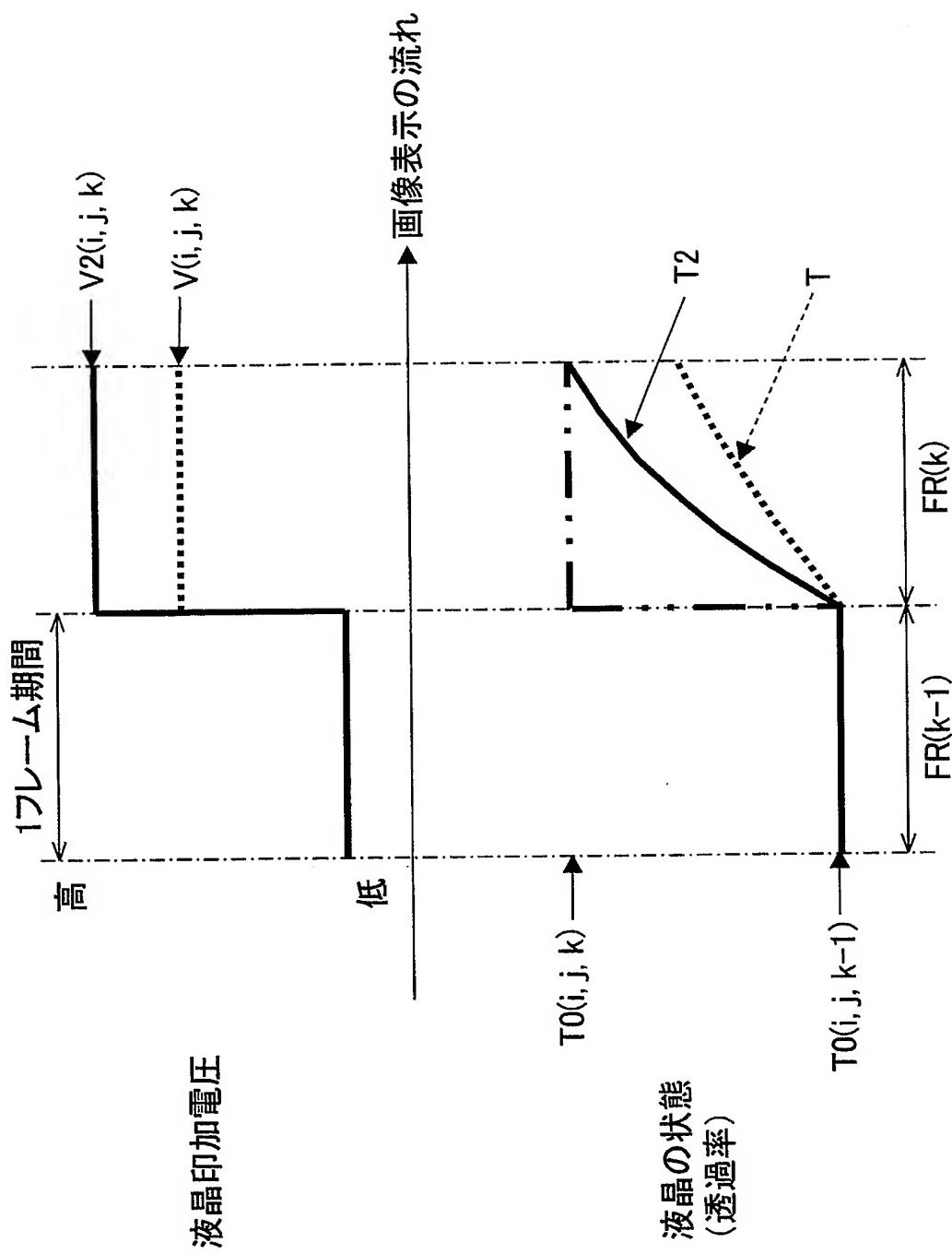
【図2】



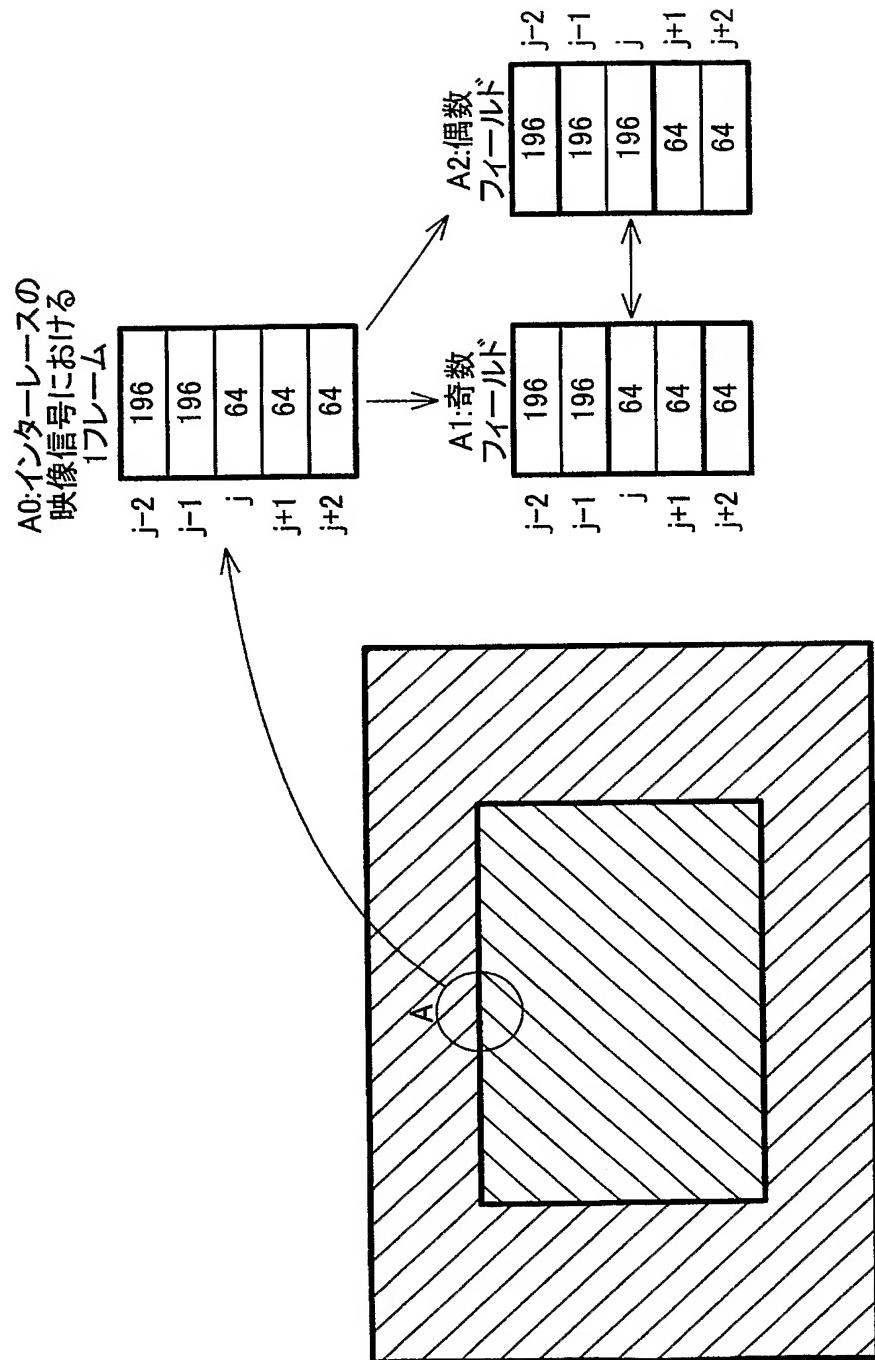
【図3】



【図 4】

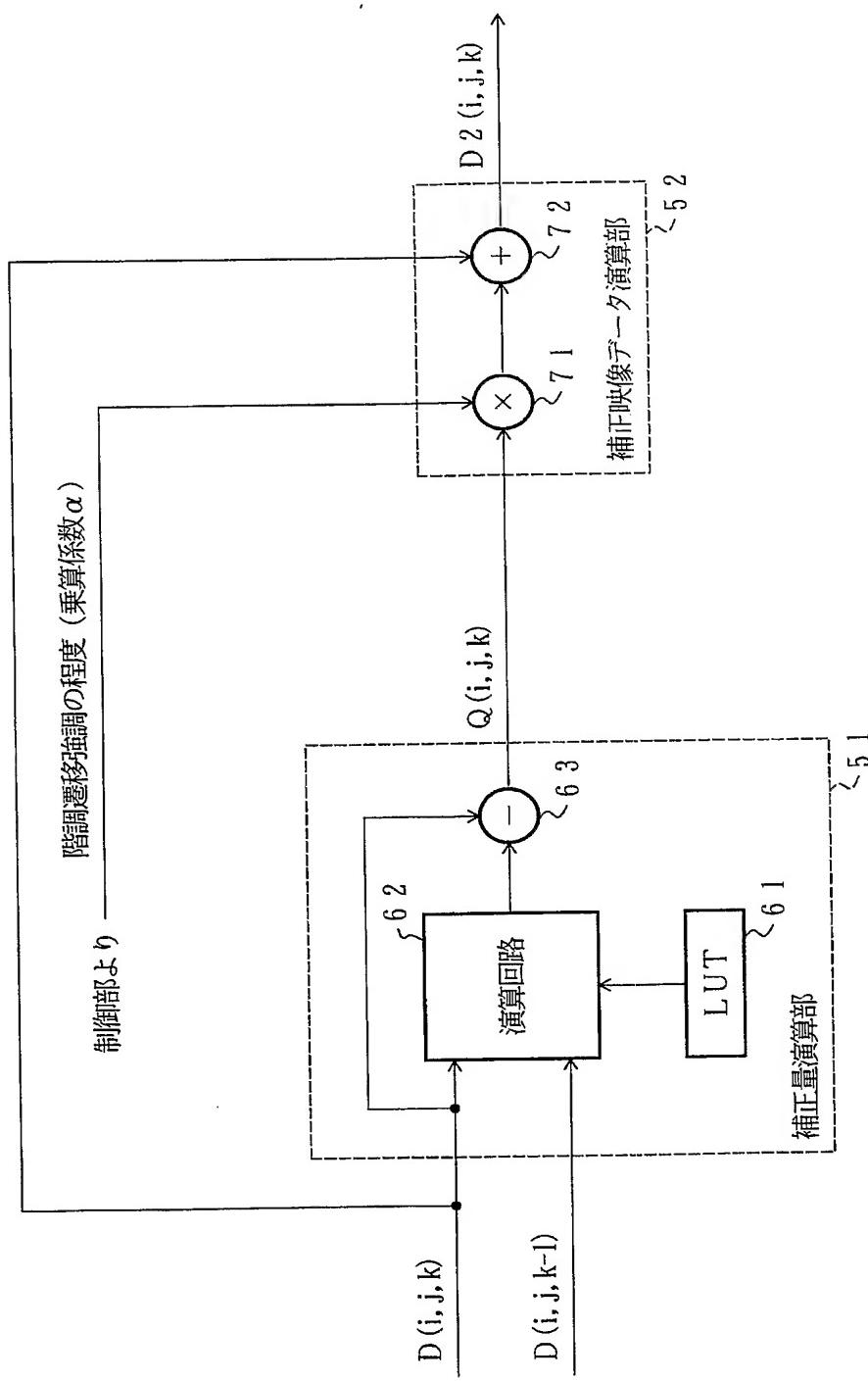


【図5】



【図6】

33 ↗



【図7】

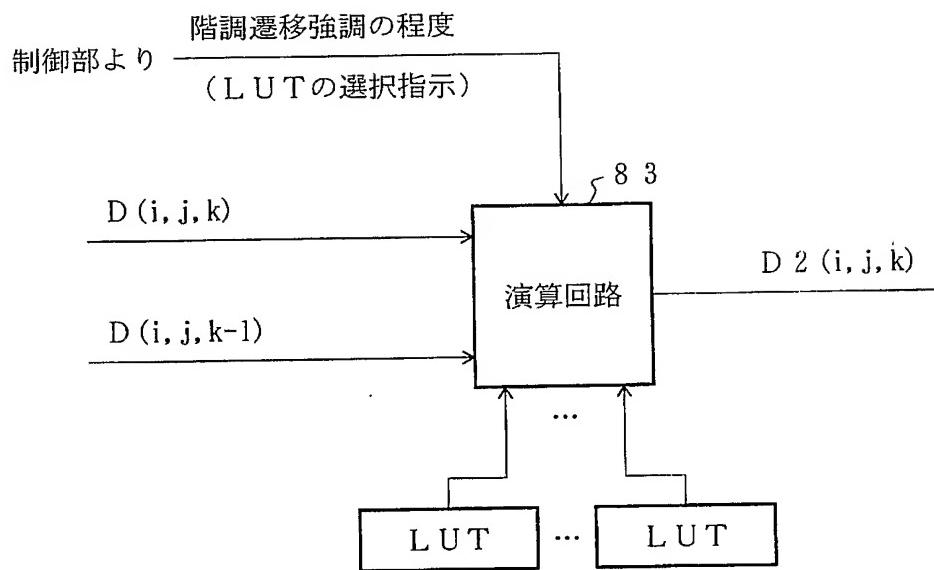
現フレームの映像データ

前フレームの映像データ

	0	32	64	96	128	160	192	224	255
0	0	51	118	165	194	214	230	242	255
32	0	32	120	159	183	206	226	240	255
64	0	12	64	110	150	182	209	234	255
96	0	0	48	96	140	175	204	232	255
128	0	0	43	81	128	167	201	232	255
160	0	0	35	66	117	160	196	229	255
192	0	0	2	56	105	152	192	227	255
224	0	0	0	50	85	139	186	224	255
255	0	0	0	44	75	136	181	215	255

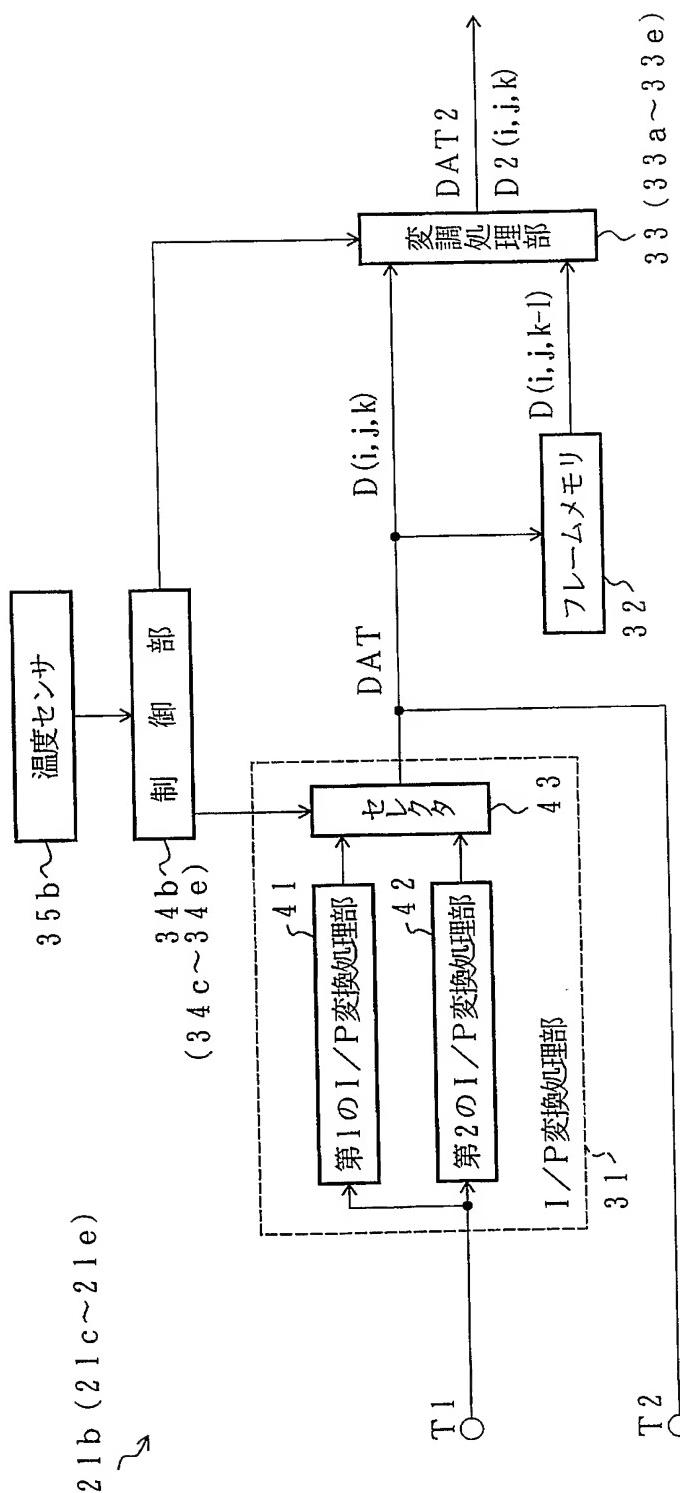
【図8】

3 3 a (3 3 c ~ 3 3 e)

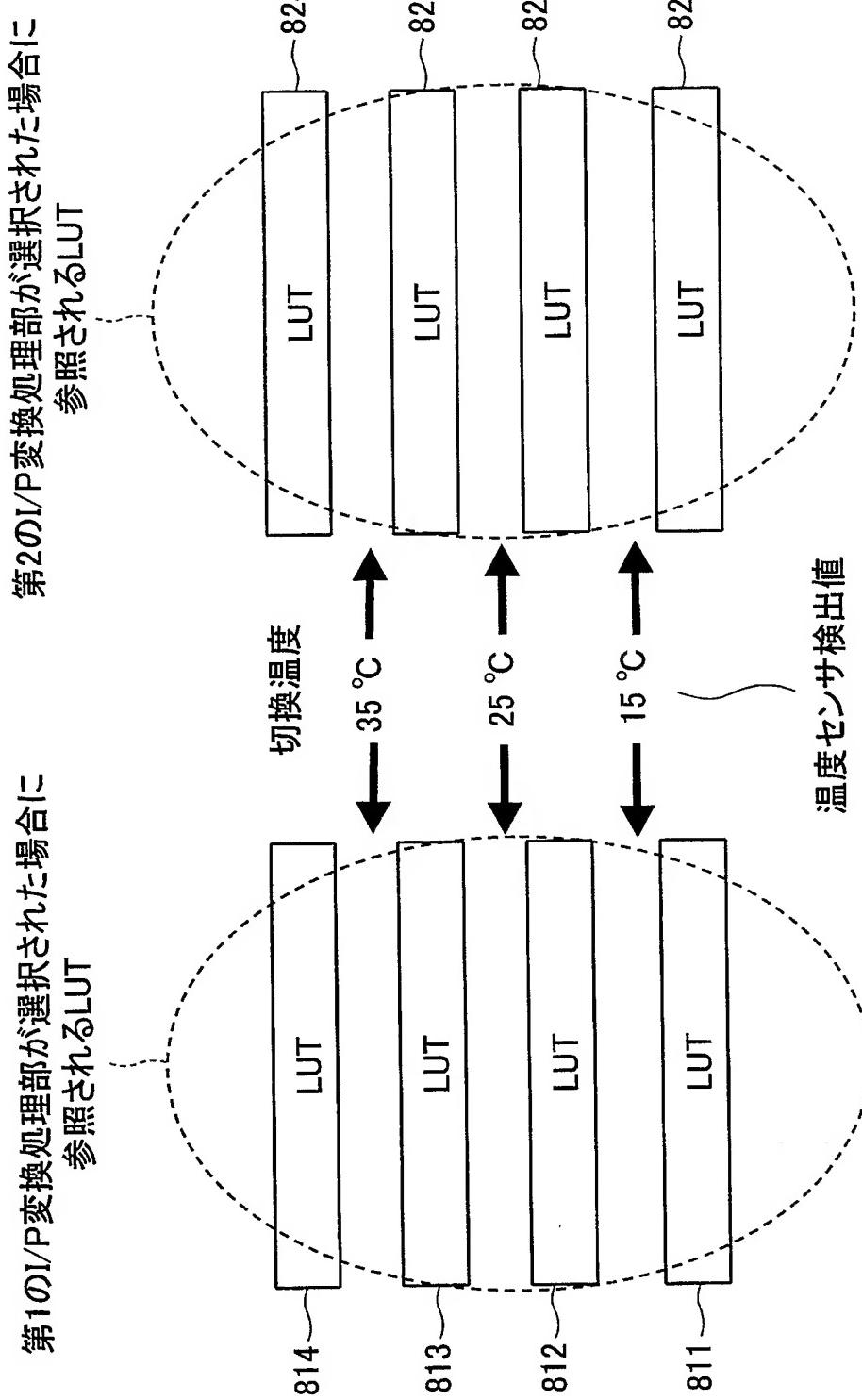


8 1 ~ 8 2
(8 1 1 ~ 8 2 4)

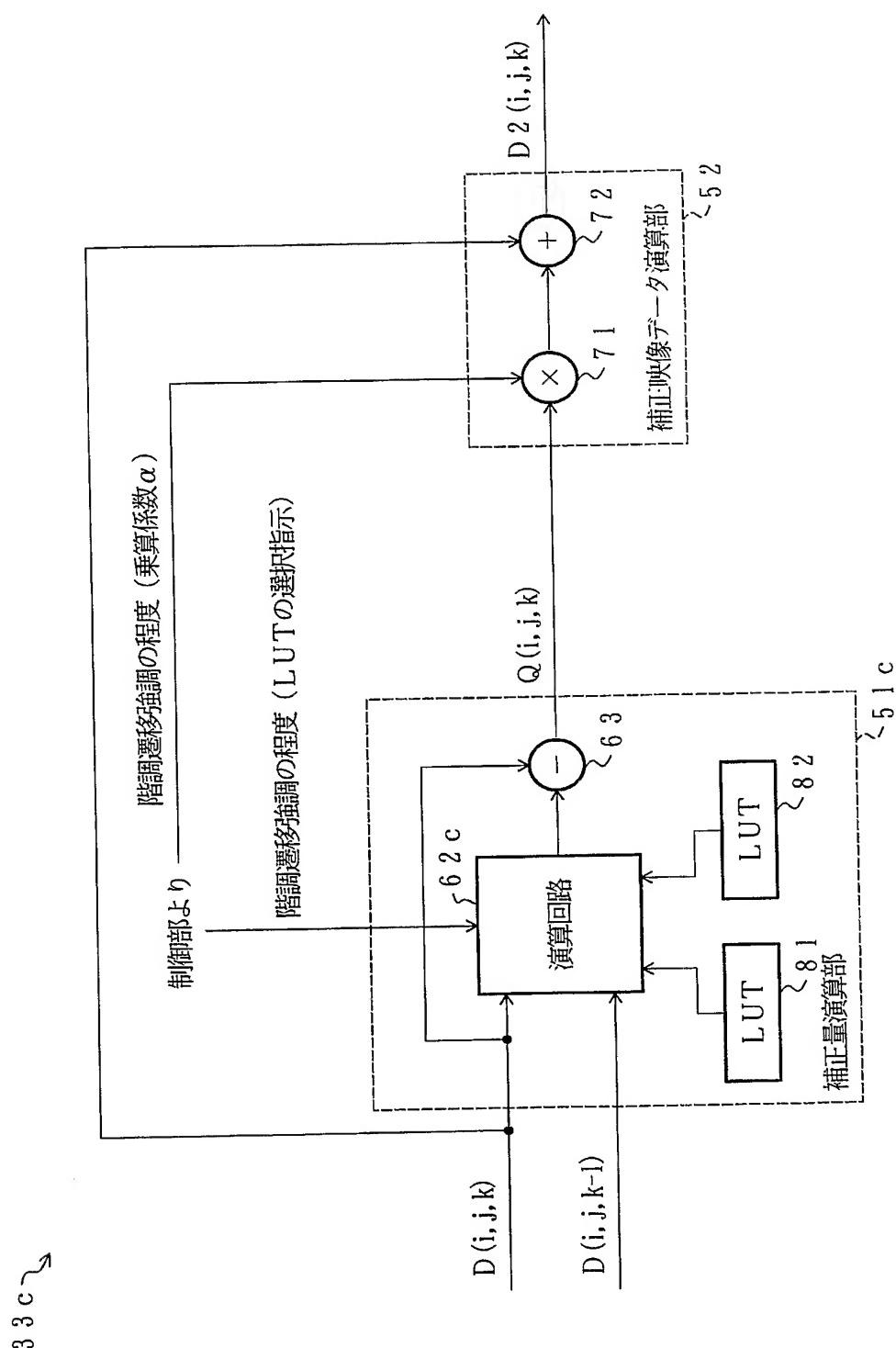
【図9】



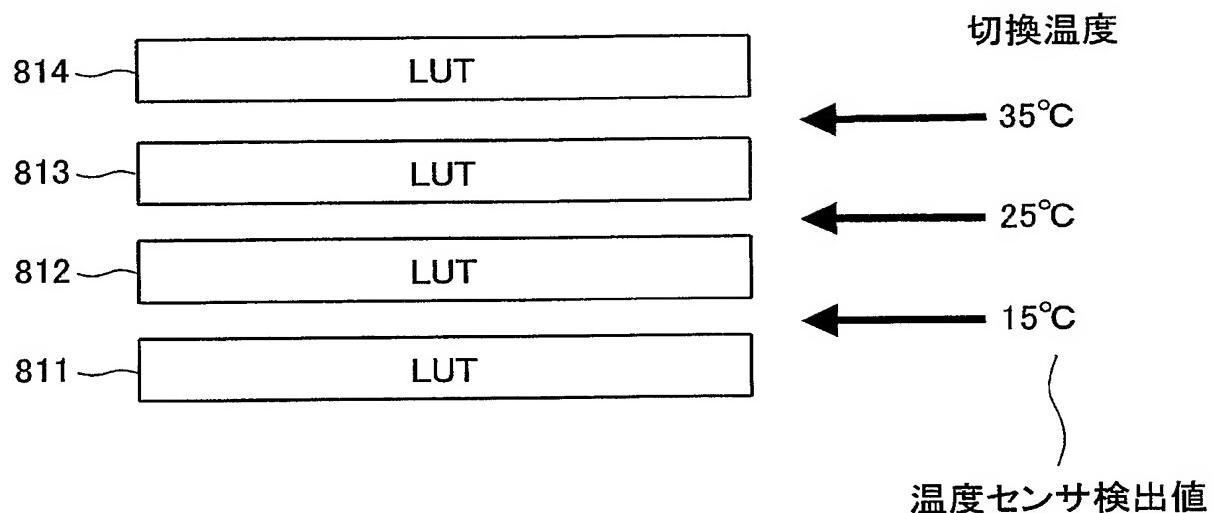
【図 10】



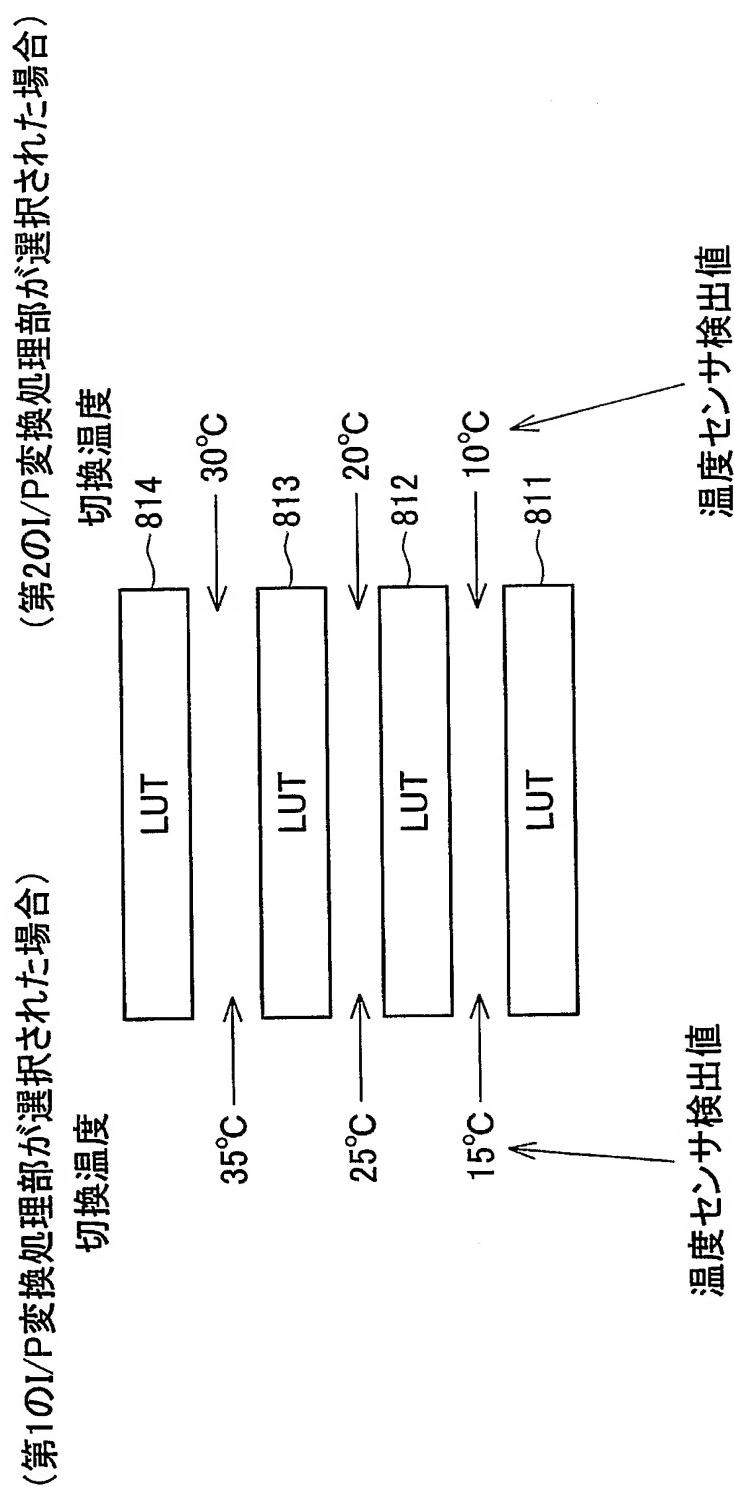
【図11】



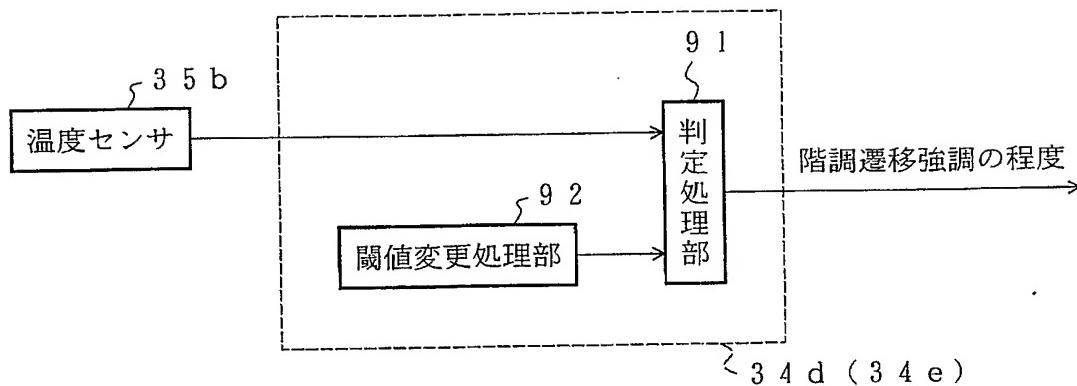
【図 12】



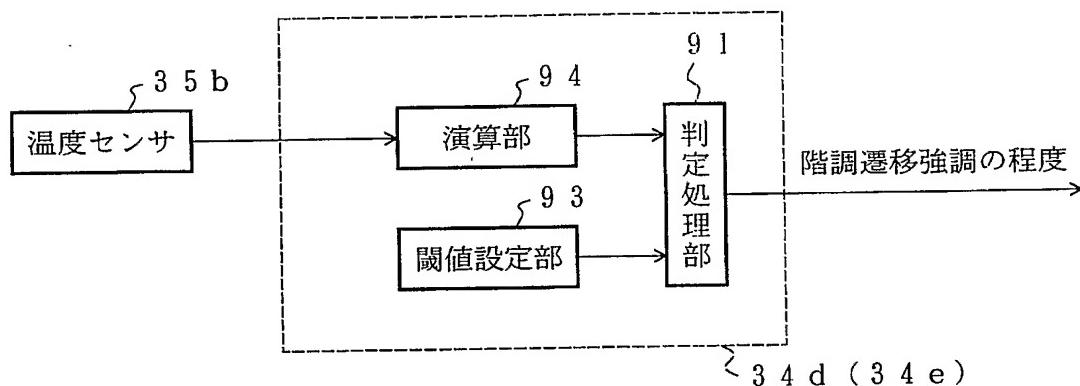
【図13】



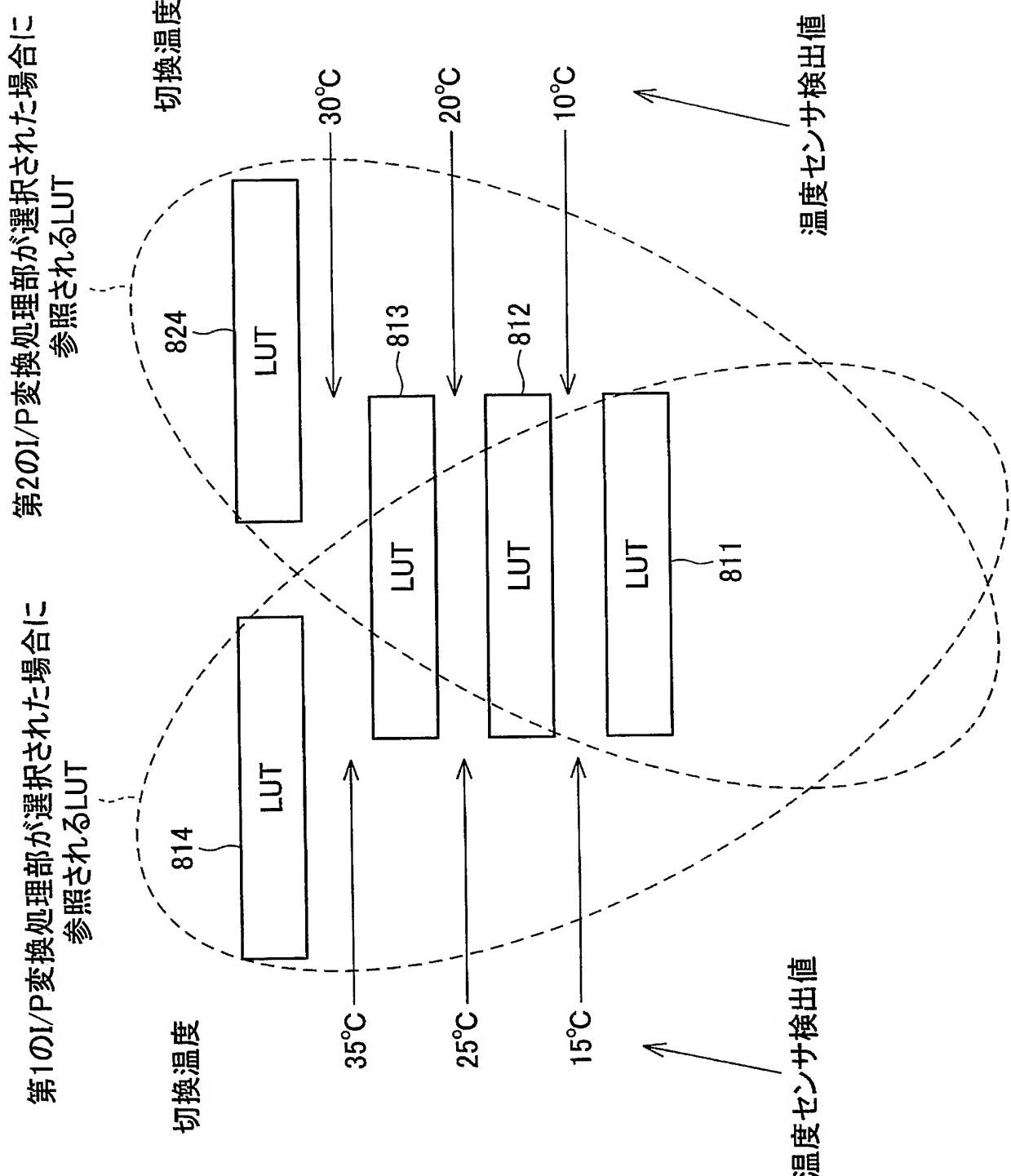
【図14】



【図15】



【図 16】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 表示装置の応答速度向上と、上記表示装置に表示される映像の品質の向上との双方を実現可能な表示装置を実現する。

【解決手段】 インターレースの映像信号が入力されると、第1のI/P変換処理部41または第2のI/P変換処理部42の一方が、当該インターレースの映像信号をプログレッシブの映像信号に変換する。さらに、変調処理部33は、当該プログレッシブの映像信号に基づいて、前回から今回への階調遷移を強調するように画素への映像信号を補正する。ここで、制御部34は、第1および第2のI/P変換処理部41・42のいずれがプログレッシブの映像信号を出力しているかに応じて、変調処理部33の階調遷移強調の程度を変更する。

【選択図】 図1

特願 2004-009896

出願人履歴情報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月29日

新規登録

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社